VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766
20/10/2017

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

PLIEGO DE CONDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/zonapublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

ÍNDICE

1.- OBJETIVO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 5
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO..... 5
1.2.- DESCRIPCIóN GENERAL DE LAS OBRAS. 5

2.- NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN 6
2.1.- CON CARACTER GENERAL. 6
2.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR..... 7

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- OBJETIVO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se seguirá en el PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL APARCAMIENTO DE LA ESTACIÓN ITV DE ANTEQUERA, SITUADA EN EL CRUCE DE LA AUTOVÍA DE MÁLAGA (A-45) CON LA A-7282, que une Antequera con la A-92 en dirección a Granada. Constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo, control, abono y plazo de ejecución de las mismas y contiene, además, las condiciones técnicas referentes a los materiales y a las unidades de obra.

Asimismo, se describen las obras en general en los documentos del proyecto y planos, sobre los que se regirán para efectuar la obra.

Se aplicará en toda la ejecución de obra.

En todos los apartados del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en el Contrato suscrito por las partes y en el presente Pliego de Condiciones Generales. En caso contrario prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

La Estación para la Inspección Técnica de Vehículos, objeto del presente proyecto, se debe considerar como el conjunto de obras, instalaciones y equipos que una vez instalados pueda servir adecuadamente al servicio de inspección técnica de vehículos, de acuerdo a la legislación vigente.

Las obras básicas de este proyecto son:

- Adecuación del terreno
- Movimiento de tierras.
- Canalizaciones.
- Hormigón en Cimentaciones.
- Estructura metálica.
- Urbanización

Las instalaciones de servicio que se ejecutarán serán:

- Instalaciones eléctricas en baja tensión para alumbrado exterior.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

– Instalación de saneamientos para pluviales.

2.- NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación de modo explícito las siguientes normas y disposiciones.

2.1.- CON CARACTER GENERAL.

– Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

– Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, recogiendo las determinaciones establecidas en la Ley 30/2007, de 30 de octubre de Contratos del Sector Público, y las modificaciones de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

– Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).

– Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

– Legislación sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los puestos de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

– Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Seguridad y Salud.

– Código Técnico de la Edificación y sus correspondientes documentos básicos, así como las correcciones de errores de los mismos y actualizaciones. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

– Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre.

– Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

2.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR.

Para cada unidad de obra e instalaciones se definen en cada uno de sus capítulos las normativas de aplicación particular.

Sevilla, octubre de 2.017

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

Fdo.: Francisco Javier Roldán Toledo.
Nº de colegiado: 4.529

Fdo.: Francisco Serrano Montero.
Nº de colegiado: 4.820

Fdo.: Manuel Cruces Lora.
Nº de colegiado: 4.110

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

ÍNDICE

MOVIMIENTO DE TIERRAS **5**
1.- GENERALIDADES. 8
2.- Trabajos Preliminares. 8
3.- Explanación. 9
4.- Definicion y clasificacion de materiales de excavacion. 18
5.- Excavacion de zanjas, cajas para cimentacion, etc. 19
6.- Relleno. 25

CIMENTACIONES SUPERFICIALES **33**
1.- Alcance. 34
2.- Referencias. 34
3.- CÁlculo y diseño. 34
4.- Excavaciones y rellenos. 36
5.- Cimentaciones principales. 39
6.- Cimentaciones menores. 40
7.- Cimentaciones para maquinarias. 41

PAVIMENTOS **46**
1.- objeto. 47
2.- referencias. 47
3.- formación del pavimento. 48
4.- bases de cálculo de la losa de hormigón. 51
5.- hormigón. 52
6.- Armado de los pavimentos de hormigón. 56
7.- Diseño de juntas. 58
8.- ejecución de las obras. 61
9.- Puesta en obra del hormigón. 63
10.- control. 65

VIALES Y ZONAS DE APARCAMIENTO **66**
1.- ALCANCE. 67
2.- Referencias. 67
3.- Diseño Y Construccion. 68
4.- Descripcion de las Distintas Capas. 71
5.- CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE UNIDAD TERMINADA. 74
6.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. 76

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

HORMIGÓN **77**
1.- ALCANCE. 78
2.- REFERENCIAS. 78
3.- Materiales 78
4.- Ejecucion 87
5.- Control. 103
6.- Control De La Ejecucion. 114
7.- Pruebas De La Obra. 115

ESTRUCTURA METÁLICA **118**
1.- ALCANCE. 119
2.- Normas Aplicables. 119
3.- Caracteristicas Generales De Las Estructuras. 119
4.- Recepción de materiales. 120
5.- ejecución. 122
6.- acabados. 136
7.- InspecciÓn y Pruebas. 138

ELECTRICIDAD **141**
1.- ALCANCE. 142
2.- Bases de Diseño. 142
3.- REFERENCIAS. 143
4.- Equipos y Materiales 143
5.- Clasificación de áreas. 144
6.- Proteccion De Los Equipos. 145
7.- Cuadros Eléctricos. 145
8.- Equipo Control De Motores. 146
9.- Relés y Dispositivos de Proteccion. 148
10.- Alumbrado. 148
11.- Paneles de Alumbrado y Enchufes. 150
12.- Enchufes De Soldadura Y Alumbrado. 151
13.- Metodos De Cableado. 152
14.- Instalaciones con Tubos. 152
15.- Cables. 153
16.- Puesta a Tierra. 156
17.- Alumbrados Especiales. Emergencia, Señalizacion y Reemplazamientos. 158

SANEAMIENTO **161**
1.- alcance. 162
2.- referencias. 162
3.- Diseño. 162
4.- componentes de las instalaciones. 164

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.- Ejecución..... 168
6.- pruebas y puesta en servicio. 174

PINTURAS 176
1.- GENERALIDADES. 177
2.- Referencias..... 177
3.- General..... 178
4.- Preparacion De Superficies..... 180
5.- Aplicación. 182
6.- Materiales..... 187

CONDICIONES GENERALES A CUMPLIR LOS CENTROS DE TRABAJO..... 188
1.- seguridad estructural. 189
2.- SERVICIOS DE HIGIENE. 194
3.- PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS..... 197

TRABAJOS CON AMIANTO 204
1.- objeto..... 205
2.- Obligaciones del empresario..... 205

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

ÍNDICE

1.- GENERALIDADES. **8**
1.1.- ALCANCE Y PROPOSICOTO. 8
1.2.- NORMAS. 8
2.- TRABAJOS PRELIMINARES. **8**
2.1.- INSTALACIONES TEMPORALES. 8
2.2.- REPLANTEO. 9
3.- EXPLANACIÓN. **9**
3.1.- DEFINICIÓN. 9
3.2.- LIMPIEZA Y DESBROCE. 9
3.2.1.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN 10
3.2.2.- SEGURIDAD 11
3.2.3.- MEDICIONES 12
3.3.- EXCAVACIÓN. 12
3.3.1.- DEFINICIÓN. 12
3.3.2.- EJECUCIÓN 13
3.3.3.- SEGURIDAD 15
3.3.4.- MEDICIONES. 17
3.3.5.- TOLERANCIAS PARA LA EXPLANACIÓN. 18
4.- DEFINICION Y CLASIFICACION DE MATERIALES DE EXCAVACION. **18**
4.1.- EXCAVACIÓN NORMAL. 18
4.2.- ROCA. 18
4.3.- MATERIALES APTOS PARA RELLENO. 19
4.4.- COMBINACIÓN DE MATERIALES. 19
5.- EXCAVACION DE ZANJAS, CAJAS PARA CIMENTACION, ETC. **19**
5.1.- GENERAL. 19
5.2.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS. ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
5.3.- EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES. 20
5.4.- NIVEL GENERAL DEFINITIVO. 23
5.5.- MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIÓN. 23
5.6.- AGUA EN EXCAVACIONES. 23
5.7.- SUPERFICIE CON ROCA. 24
5.8.- FONDO DE CIMENTACIONES. 24
5.9.- ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES. 24
5.10.- INSPECCIÓN. 24
5.11.- OBSTRUCCIONES. 25
6.- RELLENO. **25**
6.1.- DEFINICIÓN. 25
6.2.- GENERAL. 25
6.3.- PROGRAMA. 27
6.3.1.- MEDICIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS. 27

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

6.4.- CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO. 28
6.4.1.- MATERIALES. 28
6.4.2.- EJECUCIÓN Y ENSAYOS. 28
6.5.- RELLENOS CON ZAHORRAS NATURALES Y ARTIFICIALES. 29
6.6.- RELLENO CON ROCA. 30
6.7.- RELLENO DE ZANJAS. 30
6.8.- RELLENOS ALREDEDOR DE ARQUETAS Y SUMIDEROS. 31
6.9.- RELLENO ALREDEDOR Y SOBRE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS. 31
6.9.1.- EJECUCIÓN. 31
6.9.2.- CALIDAD REQUERIDA. 31
6.10.- PRUEBAS DE COMPACTACIÓN. 31

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- GENERALIDADES.

1.1.- ALCANCE Y PROPOSICOTO.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del diseño y definición de los métodos y calidad del trabajo que debe realizarse por parte de los contratistas en lo que se refiere a movimiento de tierras.

El trabajo será realizado por el contratista en estricto acuerdo con todos los requerimientos y condiciones contenidas en esta Especificación, así como en los Planos de Proyectos aprobados para construcción, y cada una de sus revisiones, y de todos los documentos que se acompañen en el correspondiente contrato.

Si durante las excavaciones se encontrarán restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la dirección. En el plazo más breve posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director de Obra confirmará o levantará la suspensión.

1.2.- NORMAS.

- Norma UNE 103501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno, desmontes.
- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno, vaciados.
- Especificación de Carreteras.

Con independencia de lo establecido en esta especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

2.- TRABAJOS PRELIMINARES.

2.1.- INSTALACIONES TEMPORALES.

El contratista construirá a su cargo sus instalaciones temporales, después de la aprobación por escrito por parte del Director de Construcción de la disposición propuesta por el contratista, previa presentación de un croquis de situación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

2.2.- REPLANTEO.

El contratista replanteará todas las áreas del trabajo, para establecer límites y niveles, basándose en el sistema de coordenadas establecido en un levantamiento topográfico básico de la Planta realizado por otros. Este replanteo se ejecutará de acuerdo la propiedad y deberá someterse a la aprobación, por escrito, del Director de Construcción.

Se entiende que los niveles, mediciones, etc., mencionados en ésta Especificación son los definidos en los Planos de Proyecto.

3.- EXPLANACIÓN.

3.1.- DEFINICIÓN.

La explanación es el trabajo de movimiento de tierras necesario para obtener que las áreas de la Planta estén de acuerdo con las dimensiones y niveles indicados en los planos de explanación. La explanación incluye: Limpieza, Excavación y Relleno, preparación de la Sub-base.

3.2.- LIMPIEZA Y DESBROCE.

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación y relleno con tierra. Es decir, es todo aquel conjunto de operaciones necesarias para dejar la superficie del terreno apta para la ejecución de los trabajos de replanteo.

El desbroce y limpieza del terreno se realizará de forma simultánea al replanteo general de las obras que al materializar el proyecto sobre el terreno permitirá el correcto inicio de las mismas. De alguna forma, el desbroce supone la ocupación física del territorio necesario para la ejecución.

1. Incluye la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras y otros materiales indeseables de las áreas especificadas en los planos; incluyendo carga, transporte y vertido en un área dentro ó fuera de los límites de la propiedad, según determine ésta. Los materiales inflamables pueden quemarse en la situación o situaciones especificadas por el Director de Construcción.

2. Las operaciones descritas con anterioridad se efectuarán con los procedimientos necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes en evitación de daños. Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que se hayan de conservar se procurará que los que han de derribarse caigan dentro de la zona objeto de limpieza. Cuando se precise

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
CASTILLO OLIVARES, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 14110
ESTEPA MONTOYA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

evitar daños a otros árboles, éstos y otra vegetación destinada a permanecer, se precisará levantar vallas o utilizar cualquier otro medio. Los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

3. En los rebajes, todos los troncos y raíces superiores a 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 1 m por debajo de la explanada; también se eliminarán las tierras vegetales de forma que no queden sustancias orgánicas vegetales a menos de 1 m de la cota de la explanada definitiva.

4. La tierra vegetal se excavará y retirará totalmente en todas las zonas de explanación. Deberán ser separadas y sin mezclar con otros materiales, en los lugares que la Dirección determine, y mantenidas en buen estado para su posterior utilización.

5. Deberá tomarse todo tipo de precauciones razonables para impedir daños a áreas pavimentadas que pudieran existir en zonas próximas a las áreas de trabajo. Los daños que se derivasen por causas de negligencia o mala operación imputables al contratista, serán pagados por éste.

El contratista puede disponer para sí, si así lo solicita al Director de Construcción, de los materiales provenientes de la limpieza. En cuyo caso, dichos materiales deberá retirarlos de la Obra a la mayor brevedad.

3.2.1.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal, será el fijado en el Proyecto o el ordenado por el Director de Construcción y nunca será inferior a 20 cm. Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro y para ello se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca se podrán emplear motoniveladoras para su remoción.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de excavación ni menor de 20 cm. bajo la superficie natural del terreno. Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Obra.

Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición del Ayuntamiento, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a 3 m.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3.2.2.- SEGURIDAD

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.

Las rampas de comunicación entre niveles, tendrán una pendiente máxima del 8% en tramos curvos y del 12% en tramos rectos.

La separación entre máquinas que trabajan en un mismo tajo, será como mínimo de 30 m.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3.2.3.- MEDICIONES

Se considerará siempre incluido en los precios de las unidades de movimientos de tierras.

En el caso de que se contemple expresamente el concepto en los cuadros de precios, la medición y abono se realizará por metros cuadrados realmente desbrozados, y exentos de material, medidos según la unidad de obra definida en el proyecto. En todo caso se entenderá que el precio incluye la carga y transporte al vertedero de los materiales, y todas las operaciones mencionadas en el apartado precedente.

Simultáneamente a las operaciones de desbroce se podrá excavar la capa de tierra vegetal. Las tierras vegetales se transportaran al vertedero o se recogerán en las zonas que indique la Dirección Facultativa, a fin de ser utilizadas para la formación de zonas verdes. Estas tierras se medirán y se abonaran al precio de la excavación, en cualquier tipo de terreno. El transporte al vertedero, o al mencionado acopio intermedio, se considerará incluido en los precios unitarios del Contrato.

3.3.- EXCAVACIÓN.

3.3.1.- DEFINICIÓN.

La excavación es la extracción de material por encima del nivel definitivo de explanación, o para cualquier obra por debajo de éste. Las excavaciones se efectuarán de acuerdo con los planos del Proyecto, y con los datos obtenidos en el replanteo general de las Obras, los Planos de detalle, y las ordenes de la Dirección Facultativa.

La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de las zonas de desmonte, así como su refinamiento y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas, la rectificación de los taludes, ya mencionada, se abonará al precio de excavación del Cuadro de Precios del proyecto.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante de la plataforma, los trabajos que se ejecutaran para dejar la explanada refinada y totalmente preparada para iniciar la ejecución de la actividad de construcción del alcantarillado, estarán incluidos en el precio unitario de la excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante necesarias, el Director de las obras podrá ordenar una excavación adicional bajorrasante, que será medida y abonada mediante el mismo precio único, para todas las excavaciones.

Con dicha excavación adicional y el consecuente relleno con suelos de calidad adecuada o seleccionada se garantizará el comportamiento de la explanada. Todas las operaciones mencionadas de refinado y compactación de la explanada y la posible sustitución

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROMERO GARCIA, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

de suelos inadecuados o tolerables por suelos seleccionados, se consideraran incluidas en los precios definidos en el proyecto para los movimientos de tierras.

3.3.2.- EJECUCIÓN

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de Construcción.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

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 aéreos de conducción de energía eléctrica.

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la documentación técnica y a las instrucciones del Director de Construcción.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

Antes de empezar el vaciado, la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por el Director de Obra.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por el vaciado como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles.

Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje siempre que sea materialmente posible.

Los depósitos de tierra que se formen deberán tener forma regular, superficie lisa que favorezca la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten el derrumbamiento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4120
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4320
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la documentación técnica y se recabará, en su caso, la documentación complementaria.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención o medianerías, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto ni hubieran sido ordenados por la Dirección Técnica.

Con independencia de lo anterior, el Director de Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de la obra.

La excavación se profundizará lo suficiente para que, en el futuro, el cimiento ni pueda resultar descalzo ni sufra menoscabo de su seguridad por efecto de la erosión producida por corrientes de agua o a causa de las excavaciones de ulteriores obras previstas en el Proyecto o por el Director.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, el Director de Obra podrá ordenar mayores profundidades que las previstas en los Planos, para alcanzar capas suficientemente resistentes de roca o suelo, cuyas características geométricas o geomecánicas satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por concluida hasta que la Dirección Técnica lo ordene. Cualquier modificación, respecto de los Planos, de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios.

Si del examen del terreno descubierto en la excavación, la Propiedad dedujese la necesidad o la conveniencia de variar el sistema de cimentación previsto en el Proyecto, se suspenderán los trabajos de excavación hasta la entrega de nuevos planos al contratista, sin que por tal motivo tenga éste derecho a indemnización.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3.3.3.- SEGURIDAD

El solar estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m.; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrá a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m. y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica. En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

El ancho mínimo de rampa será de 4,5 m. ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, compatibilizándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora, o se hará el refino a mano. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde.

En zonas o pasos con riesgo de caída mayor de 2m, el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a un punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.

El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos. No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

En vaciados en roca, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

En taludes de viales de las zonas urbanizadas podrán disponerse, cerca de su pie, mallas especiales de absorción de energía cinética, para detener y sujetar bloques.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.

Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el Proyecto y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

3.3.4.- MEDICIONES.

El material de excavación se clasificará y medirá en la Obra por el método de secciones transversales distanciadas entre sí según lo determinen los Planos de Proyecto. Los volúmenes se calcularán por el método de Simpsonó de promedio de áreas.

La excavación se llevará a cabo hasta las alineaciones, niveles y dimensiones que se indican en los Planos, o según indique el Director de Construcción.

No se permitirá, ni se pagará la sobre-excavación. Si ocurriese una sobre-excavación, todo el trabajo necesario para corregir el error será a cargo del contratista, quien sometería previamente por escrito su propuesta de solución para aprobación, también por escrito, del Director de Construcción.

El fondo de la excavación estará de acuerdo con la explanación determinada; para obtenerla será necesario el retirar o ripar un espesor de tierras adecuado y compactarlo nuevamente en su sitio obteniéndose una densidad seca equivalente al 95% del Proctor Modificado en un espesor de no menos de 30 cm.

Para conseguir un buen drenaje en todas las áreas especificadas en los Planos de Proyecto, se dará al terreno la pendiente tal y como se indique en dichos Planos. El contratista consultará con el Director de Construcción para la ejecución de éste trabajo.

Si durante las excavaciones aparecen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, los trabajos específicos que deban ejecutarse se consideraran incluidos en los precios de excavación.

En los precios de las excavaciones está incluido el transporte a cualquier distancia. Si a criterio del Director de la Obra los materiales no son adecuados para la formación de terraplenes, se transportaran al vertedero, no siendo motivo de sobreprecio el posible incremento de distancia en el transporte.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

El Director de la Obra podrá autorizar el vertido de materiales a determinadas zonas bajas de las parcelas asumiendo el Contratista la obligación de ejecutar los trabajos de tendido y compactación, sin reclamar compensación económica de ningún tipo.

Se da por entendido que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos ya indicados, todos los medios auxiliares y complementarios, y todos los materiales y operaciones necesarias para acabar correctamente la unidad de obra.

3.3.5.- TOLERANCIAS PARA LA EXPLANACIÓN.

La explanación basta llegará hasta las alineaciones y niveles que marcan los planos con una tolerancia de ± 5 cm. La explanación llegará hasta las alineaciones y niveles que marcan los planos con una tolerancia de ± 3 cm. El contratista, dentro de cada área, deberá dejar estacas y bancos para referencias de elevaciones y alineaciones.

Los taludes en cortes y terraplenes tendrán una inclinación de la relación 1 1/2 horizontal a 1 vertical. Salvo indicación contraria en los Planos de Construcción o del Informe del Suelo.

4.- DEFINICION Y CLASIFICACION DE MATERIALES DE EXCAVACION.

4.1.- EXCAVACIÓN NORMAL.

A efectos de medición y pago de trabajos, se entiende por excavación normal aquella que se efectúe en arcilla, arena, grava, yeso, material de relleno, roca meteorizada, y cualquier otro tipo de material que pueda ser extraído por medio de maquinaria normal de excavación o por métodos normales. Se exceptúan aquellos casos en los que hayan de efectuarse voladuras u operaciones previas de taladrar o quebrantamiento al trabajo previo de la excavación en sí.

4.2.- ROCA.

1. Se entiende por roca (roca sana) la/s parte/s de roca sana que, bien en forma de lajas o de masas sólidas, aparezcan durante los trabajos de excavación normal, y que en opinión del Director de Construcción deba ser utilizada la voladura o el uso de cuñas, taladros o cualquier método no normal de excavación.

2. En los dos casos en que aparezcan rocas a juicio del contratista, antes de comenzar los trabajos de su extracción deberá ponerlo en conocimiento del Director de Construcción a fin de obtener su autorización. Una vez obtenida ésta se procederá a obtener un levantamiento topográfico a fin de que sirva a efectos de medición y pago.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.3.- MATERIALES APTOS PARA RELLENO.

Son aquellos que cumplen las condiciones particulares del Informe de Suelos, así como aquellos otros que a juicio del Director de Construcción puedan ser clasificados como tales.

Quedan excluidos aquellos materiales que contengan traza alguna de materia orgánica, desechos, barro, materiales combustibles y cualquier otro tipo de material que así lo considere el Director de Construcción.

4.4.- COMBINACIÓN DE MATERIALES.

Cuando en la Obra, o en cantera, se encuentre durante la excavación mezcla de materiales aptos y no aptos para relleno, se extraerán por separado, o se separarán adecuadamente si no fuese posible.

5.- EXCAVACION DE ZANJAS, CAJAS PARA CIMENTACION, ETC.

El Contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterable. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director Técnico.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la Dirección Técnica autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Técnica podrá modificar tal profundidad si a la vista de las condiciones del terreno lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material adecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, según ordene la Dirección Técnica.

5.1.- GENERAL.

1. El contratista ejecutará tal y como marcan los Planos requeridos para la total complexión del trabajo cualesquiera que sean los materiales con que se encuentren. Para ello, proveerá y tendrá siempre a punto toda la necesaria y adecuada maquinaria y mano de obra para la satisfactoria ejecución de los mismos.

2. Los trabajos se ejecutarán tal y como marcan los Planos en lo que a ancho, largo y profundidad se refiere, o aquellas otras dimensiones que marque el Director de Construcción.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
HOLGADO CORTES, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3. El contratista enviará al Director de Construcción para su aprobación su propuesta en lo que se refiere a métodos de excavación, áreas y métodos de almacenamiento de material de excavación apto para rellenos, pendientes de desmontajes, trabajos de drenaje y/o agotamiento, sistemas de bombeo, y secuencia de trabajos mostrando longitudes y profundidades a abrir a un tiempo a fin de mejorar la productividad.

4. Donde fuese necesario, a juicio del contratista o de la Dirección de Construcción, se colocarán oportunos quitamiedos, barandillas provisionales, escaleras y cualquier dispositivo que colabore en la seguridad de las personas involucradas en la Obra.

5.- Todos los trabajos de drenaje y tendido de tuberías subterráneas, deberá estar realizado antes de ejecutar la pavimentación de áreas.

6.- Las zanjas para tendido de tuberías, así como las excavaciones para ejecución de arquetas y sumideros, se excavarán con paredes verticales excepto en aquellos casos en que así lo disponga o autorice el Director de Construcción. El ancho de las zanjas arriba mencionadas, será, en general, 150 mm. mayor a cada lado de la proyección en planta de la tubería y/o arquetas y sumideros o sus accesorios.

7.- El material proveniente de excavaciones en zanjas o cajas de cimentaciones y que no pueda ser clasificado como apto para rellenos, será retirado del lugar de los trabajos de forma inmediata. Por otra parte, el fondo de estas excavaciones será adecuadamente nivelado y compactado a fin de obtener una base apropiada para recibir cimentaciones o encamado de tuberías.

8.- En aquellas excavaciones realizadas con dimensiones superiores a las mostradas en los Planos de Proyecto, o aquí especificadas, será por cuenta del contratista la correcta y total realización de los trabajos adicionales que la terminación de la Obra requiera. Cuando la profundidad de la excavación exceda a la requerida, está se conseguirá por medio de relleno con hormigón pobre, o material adecuado aprobado por el Director de Construcción, siendo a cuenta del contratista el coste que ello suponga. Deberá evitarse el que se produzcan sobre-excavaciones.

9.- Las excavaciones aquí citadas incluirán todos los trabajos, maquinaría y mano de obra, así como apuntalamiento, entibación o agotamiento, que la correcta y segura ejecución de los mismos pudiera requerir.

5.2.- EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES Y ZANJAS

Incluye toda la excavación requerida para la ejecución de las cimentaciones de los siguientes, las alineaciones, niveles y dimensiones mostrados en los Planos; así como el suministro y colocación de entibados y apuntalamientos para una segura ejecución del trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
MARTINEZ ALCALDE, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

La excavación en zanjas incluye toda excavación requerida para la instalación de tuberías de drenaje, cables eléctricos, etc., así como el suficiente apuntalamiento para la realización del trabajo sin peligro.

Las zanjas deben abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor a 1,5 m en caso de excavación a mano, y 3 m en caso de excavación a máquina.

5.3.- ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director Facultativo efectuarlas sin ellas, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. La Dirección podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director Técnico estimase que las excavaciones deben ejecutarse con ello, podrá obligar al Contratista a la utilización de tales entibaciones.

5.4.- DRENAJE

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará antes de transcurridas 24 horas desde el hormigonado.

5.5.- TALUDES

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo a las órdenes de la Dirección Técnica, resulten inestables y por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.6.- LIMPIEZA DE FONDO

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos 30 cm no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización de la Dirección Facultativa.

5.7.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.7.1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DE LOS RELLENOS LOCALIZADOS

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno, y antes de comenzar la ejecución de éste. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director Técnico.

5.7.2.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será de 20 cm. como máximo.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario.

5.7.3.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2º C debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta completar la compactación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

5.8.- NIVEL GENERAL DEFINITIVO.

1. Cuando vaya a ejecutarse la pavimentación definitiva de un área determinada de la Planta (con hormigón, con grava, con macadam, con capa de rodadura, etc.), y no antes, se procederá a la excavación o al relleno de los últimos 150 mm. necesarios para obtener el nivel definitivo que la colocación de la pavimentación requiera. Esta operación se ejecutará con la aprobación expresa del Director de Construcción y siempre en las mejores condiciones climatológicas.

Durante esta operación, se evitará el perjudicar contaminar, tanto las capas inferiores como la que vaya a quedar como última.

2. De ser necesario, se escarificará y recompactará toda parte de suelo perjudicado, siempre y cuando no sea roca. En aquellos casos en que la naturaleza del suelo así lo requiriese o aparezca indicado en planos, el nivel definitivo deberá alcanzarse por relleno con hormigón o con un material adecuado, y siempre bajo indicación del Director de Construcción. Antes del hormigonado de la cimentación se procederá a la limpieza de todos los materiales que hayan caído encima de la capa de hormigón de limpieza.

5.9.- MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIÓN.

1. Cuando éstos sean aprovechables para efectuar rellenos, u otros propósitos, se situarán en áreas de almacenamiento y nunca retirados de la Obra sin permiso de la Dirección.

2. Si los materiales no son aptos para relleno, y el Director de Construcción no dispone un uso determinado de los mismos, éstos se retirarán de inmediato. Si al pretender formar el nivel definitivo apareciese éste tipo de material, bajo las recomendaciones del Informe del Suelo o de la Dirección de Obra, se retirarán y las excavaciones se rellenarán con hormigón o material adecuado, siendo abonables al contratista estos trabajos. Pero si el material se hubiese convertido en no aprovechable debido a la operación del contratista, estas operaciones se ejecutarán por cuenta del contratista.

5.10.- AGUA EN EXCAVACIONES.

1. Las excavaciones se mantendrán en todo tiempo libres de agua hasta la total ejecución de la Obra y el posterior relleno de las excavaciones.

2. Será obligación del contratista el proveer todo tipo de material u obras temporales (bombas, pozos, drenajes temporales, etc.) que en opinión del Director de Construcción pudieran ser necesarias para mantener el fondo libre de agua y evitar desprendimientos o pérdida de estabilidad de las paredes de la excavación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3. El agua extraída de las excavaciones deberá ser conducida al sistema de drenaje más cercano que en ese momento exista en la Obra. Salvo que lo autorice la Dirección de la Obra, no podrá ser vertida en el terreno adyacente a la/s excavación/es.

5.11.- SUPERFICIE CON ROCA.

1. En formaciones rocosas, la excavación se hará lo más próxima posible a los niveles requeridos. El material que de estas operaciones resulte, se retirará de inmediato; y desde luego, antes de situar material de relleno sobre la roca, deberá ésta estar libre de productos sueltos.

2. Cuando en una superficie aparezca roca y materiales blandos, éstos se removerán y se substituirán por hormigón en masa de 20 N/mm² de resistencia característica.

5.12.- FONDO DE CIMENTACIONES.

Cuando en el fondo de la excavación aparezca roca y materiales blandos, se seguirán las recomendaciones del Informe de Suelos y de la Dirección de Obra a fin de proveer una adecuada y uniforme superficie de apoyo para las cimentaciones.

5.13.- ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES.

1. Las excavaciones, de ser necesario, se soportarán por medio de tablestacados, pantallas o cualquier otro sistema adecuado.

En los casos en que la Dirección de Obra lo estime oportuno, el contratista le enviará cálculos justificados de la solución adoptada.

2. Para facilitar los trabajos definitivos, se situarán convenientemente puntales soportes y acodalamientos antes de retirar los soportes laterales de las excavaciones. En todas éstas operaciones, se evitará el introducir en las estructuras construidas, cargas que no puedan admitir, o, si las pueden admitir, antes de que puedan estar en condiciones de trabajo (hormigón curado, estructura metálica soldada y nivelada, etc.)

5.14.- INSPECCIÓN.

Cuando las excavaciones hayan sido efectuadas con dimensiones mayores de las requeridas, éstas serán inspeccionadas por el Director de Construcción; ningún otro trabajo podrá seguir ejecutándose hasta que éste haya dado su autorización escrita al método elegido para corregir el error.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.15.- OBSTRUCCIONES.

Se le hace notar al contratista la posibilidad de la existencia en ciertas zonas del trabajo de servicios de drenajes, cables, tubos, etc., y de que es su responsabilidad el investigar su existencia. Si ésta fuese conocida, deberá tomar todo tipo de precauciones para evitar daños a tales obstrucciones durante toda la ejecución del trabajo (incluyendo sí fuese preciso la excavación a mano). En caso de que el contratista no siga las instrucciones de la Dirección de Obra, o no trabaje con el ritmo normal, será responsable de los costes que puedan derivarse de sus acciones.

6.- RELLENO.

6.1.- DEFINICIÓN.

Se entiende por relleno toda operación consistente en aportar material en una zona a fin de proveer un estrato resistente sobre una superficie, y que cumpla con unas condiciones que en general vienen marcadas en el Informe del Suelo correspondiente, en los Planos de Proyecto o en las directrices marcadas por el Director de Construcción.

La base de asiento del terraplén se preparará de forma adecuada, a fin de suprimir discontinuidades en las superficies, efectuando, los trabajos necesarios de refinado y compactación.

Las tongadas serán de un grosor uniforme y suficientemente reducido a fin de que con los medios disponibles, se obtenga, en todo su grosor, el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Se eliminarán las piedras de tamaño superior a la mitad de la tongada.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y por lo tanto, sea autorizado su extendido por el encargado Facultativo. En el caso de que la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente, y se realizaran las operaciones necesarias para su correcto secado.

Todo esto se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones y con datos que, sobre lo que nos ocupa, incluyen el resto de los documentos del Proyecto.

6.2.- GENERAL.

1. Previamente al comienzo de los trabajos, el contratista envíará a la Dirección de Obra para su aprobación lo siguiente:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Tipos de materiales a utilizar, y lugar de su extracción u obtención. Equipo detallado de mezcla, machacado, dosificación y colocación; equipo de transporte y ejecución del propio relleno; bien en áreas grandes (relleno general) o en áreas restringidas (zanjas, cimentaciones, carreteras, etc.). Esta maquinaría se mantendrá en Obra durante toda la ejecución de la Obra, y tan solo podrá ser retirada con autorización de la Dirección de Obra.

2. Salvo que exista indicación en contra, se usarán los materiales provenientes de la excavación como relleno y con preferencia a los materiales de importación.

3. Pruebas.

El contratista obtendrá muestras en número y lugares que resulten representativos y definitorios del tipo de material a utilizar. Estas muestras estarán a disposición de la Dirección de Obra para inspección, ensayos y pruebas de compactación que satisfagan debidamente a ésta; pruebas y ensayos que realizará el contratista con el equipo y personal que destine a la ejecución de la Obra.

Podrán comenzar los trabajos una vez que el Director de Construcción dé su oportuno permiso. Caso de ser requerido por la Dirección de Obra, se ejecutarán rellenos en zonas de la Obra para probar la correcta utilización de los materiales y equipo a utilizar. Estas pruebas, de ser satisfactorias en su total extensión, quedarán incluidas dentro del total de la Obra a realizar.

6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.3.1.- GENERALIDADES

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a 2º C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

6.3.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DEL TERRAPLÉN

De acuerdo con lo estipulado en los puntos anteriores de este Pliego, al efectuar el terraplén se procederá al desbroce del terreno, excavación, extracción del material inadecuado y se compactará en las mismas condiciones exigidas para el cimiento del terraplén.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

6.3.3.- EXTENSIÓN EN TONGADAS

Una vez preparado el cimiento del terraplén se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor y sensiblemente paralelas a la explanada.

6.3.4.- HUMECTACIÓN O DESECACIÓN

Una vez extendida la tongada se procederá a la humectación si es necesario.

6.3.5.- COMPACTACIÓN DEL TERRAPLÉN

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

6.3.6.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

Comprenden la ejecución de los trabajos necesarios para conseguir el acabado geométrico de toda explanación, desmonte, vaciado, terraplén o relleno.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación o inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

6.3.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Sobre las capas de ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

6.4.- PROGRAMA.

Las operaciones de relleno serán programadas en su totalidad para obtener los mejores resultados, una mayor productividad en el trabajo y la completa satisfacción de la Dirección de Obra.

6.4.1.- MEDICIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS.

1. El material para relleno con tierra se medirá después de su colocación, compactación y nivelación por el método de secciones transversales. Cada sección se medirá entre el nivel definitivo y el nivel antes del relleno. El nivel definitivo se entiende, en éste caso, como parte superior de la explanación antes del asentamiento. Los cálculos de volúmenes se realizarán como en el caso de excavación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4120
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

2. Cuando en los Planos de Proyecto figuren cantidades, éstas serán las que se consideran a efectos de pago y certificación. Tan solo cuando las bases topográficas usadas en el replanteo de dichos Planos sean erróneas, y así lo haya aprobado el Director de Construcción por escrito, las mediciones serán las que se obtengan en Obra.

6.5.- CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO.

6.5.1.- MATERIALES.

El relleno con tierra se llevará a cabo utilizando material seleccionado de la excavación, siguiendo las recomendaciones del informe de Suelos, con material granular de préstamo obtenido fuera de los límites de propiedad. El material de relleno no incluirá materia orgánica, productos de demolición u otras materias extrañas.

6.5.2.- EJECUCIÓN Y ENSAYOS.

Salvo indicación en contra del Informe del Suelo, con los terrenos procedentes de las excavaciones (limpios y sin materiales orgánicos de desechos o arcillosos blandos), exceptuando el terreno vegetal, se pueden obtener rellenos aceptablemente buenos, siempre que se sigan las instrucciones que se indican a continuación:

- Antes de verter ningún material de relleno y después de la excavación del terreno vegetal, se compactará la superficie en las mismas condiciones que más adelante se detallan para el propio relleno.
- El relleno debe construirse por tongadas de no más de 20 cm. medidos antes de realizar ninguna compactación y debiendo retirarse los fragmentos cuyo tamaño sea superior a 10 cm. Debe compactarse cada tongada hasta obtener una densidad "in situ" no menor del 98% (Proctor Modificado) (UNE 103501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.). Hay que tener en cuenta, que para obtener esta densidad es muy importante controlar el contenido de arcilla de los terrenos procedentes de la excavación, así como un control riguroso de su contenido de humedad. Si la ejecución de rellenos coincidiese con época de lluvias, es necesario extremar las precauciones en el control de la humedad, no poniendo en Obra ningún suelo con humedad mayor que la óptima con la tolerancia admitida, que depende de las curvas de compactación; la última tongada compactada debe sellarse suficientemente bien para que el agua de lluvia no penetre en el relleno ya compacto, lo que puede conseguirse suavizando la superficie con un compactador neumático o de rodillo. Al colocar la tongada siguiente debe escarificarse la superficie preparada de esa forma para conseguir buena unión entre las dos.
- El control de compactación se realizará en cada tongada, determinando la densidad y humedad "in situ", que ha de compararse con las obtenidas en los

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
CRUCES LORA, MANUEL
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

ensayos de compactación realizados sobre muestras del mismo material. El número de ensayos que debe hacerse sobre cada tongada depende en gran manera de cual sea el cuidado y los medios de puesta en Obra; en todo caso, la ejecución y control serán dirigidos por un técnico con experiencia en mecánica del suelo. Toda tongada que no cumpla con las condiciones de compactación exigidas, debe ser recompactada, o levantada y compactada de nuevo hasta un informe riguroso y ordenado de la ejecución y control de los rellenos. No se colocará la siguiente tongada hasta tanto la anterior no esté aprobada por el Director de Construcción.

- Se consideran normalmente suficientes los ensayos establecidos por las Normas españolas vigentes. Sin embargo, el Director de Construcción podrá solicitar ensayos adicionales en cantidad y situación que estime oportuno; siendo éstos ensayos a pagar por la propiedad, de resultar satisfactorios o por el contratista de resultar negativos. La cantidad de éstos nunca será menor a la indicada en 6.10.
- Cuando se hayan alcanzado las cotas finales de relleno, deberá realizarse un estudio complementario que ha de consistir en tomar muestras en calicatas para realizar ensayos de compactación sobre las más representativas. Debe preverse un drenaje superficial eficaz de las plataformas para evitar toda posible filtración de agua hasta las cimentaciones.
- Cuando se utilicen distintos materiales de relleno dentro de la misma tongada, éstos se mezclarán totalmente para obtener un buen grado de homogeneidad.

Cuando el relleno vaya a colocarse en áreas con problemas de agua, o nivel freático, el contratista propondrá al Director de Construcción el método que se considere más oportuno para la realización del trabajo, obteniendo el permiso escrito de este. Al mismo tiempo, el Director de Construcción informará a la propiedad y esperará hasta un máximo de 24 horas para sus comentarios o decisiones. Una vez cumplidas las 24 horas, de no haber ninguna decisión por parte de la propiedad, el Director de Construcción, tomará las decisiones que crea más oportunas.

6.6.- RELLENOS CON ZAHORRAS NATURALES Y ARTIFICIALES.

Se incluyen a continuación recomendaciones para construir rellenos con zahorras naturales:

- Las zahorras naturales y artificiales pueden colocarse en tongadas de 30 cm. de espesor antes de realizar ninguna compactación. El tamaño máximo de la grava debe ser tal que pueda ser embebida fácilmente dentro de la tongada. El grado de compactación debe ser del 98% (Proctor Modificado) (UNE 103501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado). En este caso, aunque

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

debe controlarse también la ejecución mediante ensayos "in situ", no es tan importante el control de la humedad.

- En los rellenos de zahorra debe disponerse una capa superior impermeable, en las zonas no cubiertas y un drenaje superficial eficaz para evitar que el agua alcance los terrenos naturales.
- Cuando el relleno vaya a colocarse sobre el terreno donde exista evidencia de arroyos subterráneos o filtración de agua, los arroyos se desviarán o se llevará a cabo un agotamiento antes de comenzar las operaciones de relleno. Estos trabajos serán realizados por la propiedad a su cargo.

6.7.- RELLENO CON ROCA.

1. En los casos en que el relleno se vaya a efectuar con roca, piedra machacada, grava, rocas provenientes de excavaciones, rocas de cantera, etc., se seguirán, en general, las recomendaciones del Informe del Suelo.

2. Como orientación, se indica una forma de ejecutar rellenos para el caso de piedra machacada o grava: Se efectuará en tongadas de no más de 500 mm. de espesor, y extendiéndose con una máquina de cadenas (Bulldozer, etc.) de un peso no inferior a las 15 t.; cada una de las capas se compactará con no menos de 8 pasadas de rodillo vibrante liso de no menos de 13 t. de peso muerto, y no teniendo piezas de material mayores de 500 mm. en cualquier dirección.

3. Puede el Informe del Suelo permitir el relleno utilizando roca y materiales no considerados como tales; en cuyo caso se seguirán estrictamente las condiciones que exprese en cuanto a espesor de la tongada, granulometría, humedad, grado de compactación y método de ejecución.

6.8.- RELLENO DE ZANJAS.

1. Cuando las zanjas hayan sido ejecutadas para alojar tubería subterránea, el relleno no se comenzará hasta que las tuberías hayan sido total y convenientemente probadas a la satisfacción de la Dirección de Obra.

2. La colocación de las tuberías se efectuará sobre un encamado de 150 mm. de arena gruesa bien compactada. El relleno será hasta los 150 mm. superiores de piedra o grava o piedra de tamaño máximo de 23 mm. con una superficie lisa y uniforme por adición de una capa adecuada que puede ser material arcilloso con recebo de caliza y compactada al 98% P.M.

La piedra se situará en capas de unos 150 mm. de espesor que se compactarán ligeramente antes de situar la siguiente capa.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
DE DAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

En el caso de tubería de hierro fundido, si las juntas no han de ser recubiertas de fábrica u hormigón, el relleno en sus proximidades se efectuará con material rico en finos y compactado a mano.

3. Si las zanjas atraviesan carreteras o áreas de tráfico pesado, se deberá cuidar especialmente el grado de compactación, de forma que se obtenga uno similar al del suelo adyacente a fin de que no se produzcan fallas en las zonas de las zanjas. Se reforzará el paso de las tuberías en los cruzamientos de calzadas con una capa de hormigón en masa.

6.9.- RELLENOS ALREDEDOR DE ARQUETAS Y SUMIDEROS.

Los espacios entre las paredes de arquetas y sumideros y las de la excavación, así como entre las tapas y la superficie y alrededor de los enchufes, se efectuarán con material selecto granular de cantera o proveniente de la excavación, con una granulometría máxima de 300 mm. en capas no mayores de 30 cm. medidas antes de compactar, y efectuando la compactación con bandejas mecánicas.

6.10.- RELLENO ALREDEDOR Y SOBRE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS.

6.10.1.- EJECUCIÓN.

Estos rellenos deberán efectuarse tan pronto como sea posible, y se harán en tongadas de no más de 30 cm. medidos antes de la compactación. La compactación se hará consecutivamente en caras opuestas y a ser posible a la vez ambas y por medios mecánicos normales o ligeros (Bandejas, pisones, etc.). Tan solo podrá efectuarse con medios más potentes cuando el espesor del relleno haya alcanzado, al menos, un metro de espesor y en cada tongada se haya alcanzado el grado de compactación adecuado.

6.10.2.- CALIDAD REQUERIDA.

Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, deberá obtenerse una compactación del 98% P.M. (UNE 103501:1994) y con un grado de humedad igual al óptimo (Según el Informe de Suelos y Muestras), para lo cual se hará el oportuno secado o regado del material a compactar según el caso requiera.

6.11.- PRUEBAS DE COMPACTACIÓN.

1. Para grandes áreas (trabajos de explanación) suele ser suficiente un ensayo de compactación por cada tongada y por cada 1000 m². La situación de los ensayos, así como la posible variación en el número arriba expresado, puede variar con el tipo de maquinaria utilizada, con las condiciones climatológicas y con la ejecutoria del contratista. En cualquier caso es facultad del Director de Construcción el variar el número de los mismos y el fijar su situación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

2. Es de notar que la realización de éstos ensayos no excluyan la posibilidad de que el Director de Construcción pida la elaboración de unas catas en puntos singulares para ver el trabajo realizado en las diferentes tongadas, en conjunto. En caso de que resulten plenamente satisfactorias a su criterio, se rellenarán como si de zanjas se tratase y el costo de dichos trabajos será cargado por el contratista con los precios unitarios que para el relleno de la explanación tuviese. Si no resultasen satisfactorios el contratista deberá levantar el trabajo mal ejecutado y rehacerlo en buenas condiciones, a su cuenta.

3. Este punto es válido en el caso de que una tongada no se considere aceptada; de tal forma que una capa no podrá comenzarse hasta que la anterior haya sido aceptada por la Dirección de Obra.

4. El contratista incluirá en sus precios la incidencia que estas pruebas pudieran suponer.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del diseño y la construcción de cimentaciones superficiales.

El diseño y construcción de estas cimentaciones superficiales deberá estar en estricto acuerdo con la presente especificación y se complementarán con los Planos de Proyecto. Cualquier discrepancia entre éstos y el presente documento se resolverá a favor de los Planos de Proyecto.

Los criterios recogidos en esta especificación se complementarán con los del Informe de Suelos particular del proyecto.

2.- REFERENCIAS.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

El contenido de esta especificación estará de acuerdo con las recomendaciones recogidas en la última revisión de los siguientes documentos:

2.1.- NORMAS.

- Norma NTE-CEG "Cimentaciones Estudios Geotécnicos".
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.2.- ESPECIFICACIONES.

- Estructuras de Hormigón.

3.- CÁLCULO Y DISEÑO.

3.1.- HIPÓTESIS DE CARGA Y TENSIONES ADMISIBLES.

Las cargas de diseño, las diferentes hipótesis de carga y las tensiones admisibles deberán ser consideradas según se indica en la especificación para "Estructuras de Hormigón".

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3.2.- ESTABILIDAD.

A) COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

Se define como la relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco. Las cimentaciones se diseñarán para cumplir los siguientes coeficientes mínimos al vuelco:

- fv = 1.5 en montaje
- fv = 1.8 en operación y prueba

B) COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Se define como la relación entre la fuerza horizontal que impide el deslizamiento y la fuerza horizontal actuante que lo provoca. Las cimentaciones deberán estar provistas con un coeficiente de seguridad al deslizamiento de 1.5 mínimo, para cualquier hipótesis de carga.

3.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.

3.3.1.- RENDIMIENTO DE LA SUPERFICIE DE APOYO.

Se deberá cumplir que por lo menos un 65% del área de la zapata trabaje a compresión en Montaje, y un 80% en Operación y Prueba.

3.3.2.- DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES.

Para el cálculo de las cimentaciones, las presiones del terreno se considerarán que actúan uniformemente o que varían linealmente, a no ser que se asuman otras hipótesis que sean consistentes con las propiedades del terreno, de la estructura y del Informe del Suelo.

3.3.3.- FRICCIÓN ENTRE HORMIGÓN Y SUELO.

Cuando no se disponga de datos más exactos o el Informe de Suelo no lo indique, se tomarán los siguientes coeficientes de fricción entre hormigón y suelo para determinar la fuerza horizontal que impide el deslizamiento.

- Arena o grava sin partículas finas, altamente permeable.....0.50
- Arena o grava con limo, baja permeabilidad..... 0.40
- Arena limosa, arena y grava con alto contenido de arcilla..... 0.30
- Arcilla media o dura.....0.45
- Arcilla blanda, limo.....0.20

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN CEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3.3.4.- FRICCIÓN EN APOYOS FIJOS DE EQUIPOS.

En equipos sometidos a expansión térmica, actuará una fuerza de fricción cuya magnitud será igual a un coeficiente de fricción multiplicado por la reacción vertical. Podrán ser utilizados los siguientes coeficientes de fricción:

- Acero sobre Acero.....0.30
- Acero sobre Hormigón.....0.45
- Teflón sobre Teflón.....0.04
- Acero sobre Teflón.....0.04

Esta fuerza de fricción producida por expansión térmica, se considerará actuando en su totalidad en el pedestal fijo.

3.3.5.- EFECTOS DE LA SUBPRESIÓN.

En caso de que el nivel freático se encuentre por encima de la cota de cimentación, el efecto de la subpresión producida por el agua deberá ser considerada.

3.4.- CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN.

1. Se colocará una chapa de acero para facilitar el deslizamiento en la parte superior de los pedestales que soporten equipos sometidos a expansión térmica.

2. Los pedestales que soporten torres o equipos que puedan tener fugas de líquido, deberán estar provistos de un drenaje apropiado.

3. Los pedestales deberán tener una base de mortero de nivelación de 25 mm. de altura, como mínimo.

4. Los pedestales y/o columnas que lleven embebida una chapa base de apoyo, tendrán unas dimensiones mayores que las de la chapa, de tal forma que el recubrimiento de hormigón mínimo de dicha chapa en cualquiera de sus bordes sea, por lo menos, de 25 mm.

4.- EXCAVACIONES Y RELLENOS.

4.1.- LIMPIEZA Y DESBROCE.

1. Incluye la retirada de escombros, árboles, arbustos, raíces, plantas, tocones, maleza, árboles caídos, 25 cm. de tierra vegetal y otros materiales indeseables, de las áreas especificadas en los planos; incluyendo carga, transporte y vertido en un área dentro o fuera de los límites de propiedad según determine el Director de Construcción. Los materiales

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TORRES, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

inflamables pueden quemarse en la situación o situaciones especificadas por el Director de Construcción.

2. Los tocones con raíces grandes se retirarán hasta una profundidad de por lo menos un metro por debajo del nivel de explanación final, excepto donde el relleno vaya a tener una altura mayor de un metro. En este caso, los tocones se retirarán hasta una profundidad de por lo menos 400 mm.

3. La tierra vegetal se excavará y retirará totalmente en todas las zonas de explanación. Si se retira más de la cantidad expresada en el apartado 1 de esta sección. La excavación adicional se tratará a efectos de pago como excavación normal en tierra.

4. Deberán tomarse todo tipo de precauciones razonables para impedir daños a áreas pavimentadas o de vegetación que pudieran existir en zonas próximas a las áreas de trabajo. Los daños que se derivasen por causa de negligencia o mala operación imputable al contratista, serán pagados por éste.

El contratista puede disponer para sí, si así lo solicita al Director de Construcción, de los materiales provenientes de la limpieza y desbroce. En cuyo caso, dichos materiales deberá retirarlos de la Obra a la mayor brevedad.

4.2.- EXCAVACIONES.

1. El contratista ejecutará la excavación tal y como marcan los planos en lo que a ancho, largo y profundidad se refiere.

2. Las zanjas o pozos para cimentación se excavarán con paredes verticales excepto en aquellos casos en que así lo prohíba el Director de Construcción. El ancho de las zanjas o pozos arriba mencionados, será, en general el aparecido en memoria y planos.

3. El material proveniente de excavaciones en zanjas o cajas de cimentaciones y que no pueda ser clasificado como apto para rellenos, será retirado del lugar de los trabajos de forma inmediata. Por otra parte, el fondo de estas excavaciones será adecuadamente nivelado y compactado a fin de obtener una base apropiada para recibir cimentaciones.

4. En aquellas excavaciones realizadas con dimensiones superiores a las mostradas en los planos de proyecto, o aquí especificadas, será por cuenta del contratista la correcta y total realización de los trabajos adicionales que la terminación de la Obra requiera.

5. Las excavaciones incluirán todos los trabajos, maquinaria y mano de obra necesarios, apuntalamiento, entibación o agotamiento, que la correcta y segura ejecución de los mismos pudiera requerir.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

6. Las excavaciones se mantendrán en todo momento libres de agua hasta la total ejecución de la obra y el posterior relleno de las excavaciones.

Será obligación del contratista el proveer todo tipo de material u obras temporales (bombas, pozos, dren francés, drenajes temporales, etc.) que pudieran ser necesarias para mantener el fondo libre de agua y evitar desprendimientos o pérdidas de estabilidad en las paredes de la excavación.

El agua extraída de las excavaciones deberá ser conducida al sistema de drenaje más cercano que en ese momento exista en la obra. Salvo que lo autorice el Director de Construcción, no podrá ser vertida en el terreno adyacente a las excavaciones.

7. Cuando en el fondo de la excavación aparezca roca y materiales blandos, se seguirán las recomendaciones del Informe de Suelos y del Director de Construcción a fin de proveer una adecuada y homogénea superficie de apoyo para las cimentaciones.

8. Cuando vaya a ejecutarse la pavimentación definitiva de un área determinada de la planta (con hormigón, con grava, con macadam, con capa de rodadura, etc.), y no antes, se procederá a la excavación o al relleno de los últimos 150 mm. necesarios para obtener el nivel definitivo que la colocación de la pavimentación requiera. Esta operación se ejecutará siempre en las mejores condiciones climatológicas. Durante esta operación, se evitará el perjudicar o contaminar, tanto las capas inferiores como la que vaya a quedar como última.

De ser necesario, se escarificará y re-compactará toda parte de suelo perjudicado, siempre y cuando no sea roca. En aquellos casos en que la naturaleza del suelo así lo requiriese, el nivel definitivo deberá alcanzarse por relleno con hormigón o con un material adecuado, y siempre bajo indicación del Director de Construcción.

9. Se le hace notar al contratista la posibilidad de existencia en ciertas zonas del trabajo de servicios, drenajes, cables, tubos, etc., y de que es su responsabilidad el investigar su existencia. Si ésta fuese conocida, deberá tomar todo tipo de precauciones para evitar daños a tales elementos durante toda la ejecución del trabajo (incluyendo si fuese precisa la excavación a mano). En caso de que el contratista no siga las instrucciones del Director de Construcción, o no trabaje con el ritmo normal, será responsable de los costes que puedan derivarse de sus acciones.

10. Tras excavar los últimos 150 mm de los pozos o zanjas de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón de limpieza, que con carácter general será de 10 cm de espesor. Antes de la colocación de los separadores para recibir la armadura de la cimentación, se procederá a la limpieza del pozo de cimentación de los posibles restos de excavación que pudieran haber caído sobre el hormigón de limpieza.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

4.3.- RELLENO.

Previamente al comienzo de los trabajos, el contratista enviará al Director de Construcción para su aprobación lo siguiente:

1. Tipos de materiales a utilizar y lugar de su extracción u obtención. Equipo detallado de mezcla, machaqueo, dosificación y colocación; equipo de transporte y ejecución del propio relleno en áreas restringidas (zanjas, cimentaciones, carreteras, bases de tanques, etc.). Esta maquinaría se mantendrá en obra durante toda la ejecución de la misma y tan sólo podrá ser retirada con la autorización del Director de Construcción.

Salvo que exista indicación en contra, se usarán los materiales provenientes de la excavación como relleno y con preferencia a los materiales de importación. El relleno con tierra se llevará a cabo utilizando material seleccionado de la excavación, siguiendo las recomendaciones del informe de Suelos.

2. Estos rellenos deberán efectuarse tan pronto como sea posible, y se harán en tongadas de no más de 30 cm. medidos antes de la compactación. La compactación se hará consecutivamente en caras opuestas y a ser posible ambas a la vez y por medios mecánicos normales o ligeros (bandejas, pisones, etc.) Tan solo podrá efectuarse con medios más potentes cuando el espesor del relleno haya alcanzado, al menos, un metro y en cada tongada se haya alcanzado el grado de compactación adecuado.

Salvo indicación en contra del Director de Construcción deberá obtenerse una compactación del 98% P.M. y con un grado de humedad igual al óptimo (Según el Informe de Suelos y Muestras), para lo cual se hará el oportuno secado o regado del material a compactar según el caso requiera.

5.- CIMENTACIONES PRINCIPALES.

5.1.- CIMENTACIONES AISLADAS.

1. Se procurará en lo posible emplear zapatas aisladas de forma cuadrada, rectangular u octogonal.

Para soportar torres, depósitos verticales, chimeneas y antorchas se emplearán normalmente zapatas de forma octogonal. Se podrán diseñar cimentaciones circulares cuando se justifique económicamente.

2. Las cimentaciones pequeñas para dados y pedestales que soporten equipos tales como intercambiadores, depósitos horizontales, etc., se realizarán preferentemente separadas e individuales.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.2.- CIMENTACIONES CONJUNTAS.

1. Se podrán adoptar cimentaciones conjuntas para aquellos soportes o equipos cuya separación sea tal que su cimentación sobre zapatas individuales tengan una zona de solape en sus superficies de apoyo sobre el terreno.

2. Para conseguir una distribución uniforme de tensiones sobre el terreno bajo la solicitación básica de operación, el centro de gravedad de la superficie de apoyo de la cimentación se hará coincidir con la posición de la resultante de las cargas de operación aplicadas, excluyendo las correspondientes a otro tipo de solicitación y la acción de las fuerzas horizontales de viento y/o terremoto.

5.3.- LOSAS DE CIMENTACIÓN.

Deberán diseñarse losas de cimentación cuando existan condiciones desiguales del terreno o cuando deban evitarse asientos diferenciales.

5.4.- CIMENTACIONES PARA SOPORTES DE TUBERÍAS Y SOPORTES DIVERSOS.

Las cimentaciones para soportes diversos, tales como caballetes para soportes de tuberías y puntales, postes, etc., normalmente serán zapatas individuales de forma cuadrada. En zonas pavimentadas, la cimentación de soportes con carga inferior a 2.0 Tn. podrá solidarizarse con la losa del pavimento dotando a ésta del sobrepesos necesario.

5.5.- CIMENTACIONES DE EDIFICIOS.

Las cimentaciones de pilares de edificios serán del tipo zapata aislada cuadrada o rectangular.

Se emplearán vigas de hormigón armado para soportar muros de albañilería y como vigas de atado entre zapatas en general, en las alineaciones de cerramientos de fachadas.

6.- CIMENTACIONES MENORES.

1. Se considerarán cimentaciones menores aquellas cuyo volumen no supere los 0.3 m^3 de hormigón.

2. Las cimentaciones para bases de escaleras inclinadas y verticales, pequeños pedestales diversos, etc., podrán construirse monolíticamente con el pavimento o bien ser independientes del mismo y estarán de acuerdo con los planos típicos correspondientes y con los datos que figuren en los planos del proyecto.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

3. Los soportes de tuberías a nivel del suelo (durmientes o sellares) y las zapatas aisladas de soportes metálicos, se construirán de hormigón con las mismas bases de diseño y cálculo de las restantes cimentaciones.

4. En zonas pavimentadas de hormigón, las cimentaciones que soporten solamente cargas verticales e inferiores a 2,0 Tn., podrán construirse directamente sobre la losa que forma el pavimento.

7.- CIMENTACIONES PARA MAQUINARIAS.

7.1.- DEFINICIONES.

7.1.1.- MAQUINARIA LIGERA.

Se considerará como tal aquella cuyo peso total no exceda de 3,0 Tn, o cuya proyección en planta no sobrepase de 4,0 m², de entre las siguientes: bombas centrífugas y alternativas, ventiladores, mezcladores y pequeños compresores y generadores. La cimentación de este tipo de máquinas podrá ser de hormigón en masa y, en el caso de máquinas muy ligeras, podrá estar constituida por la losa del pavimento.

7.1.2.- MAQUINARIA PESADA.

A) MAQUINAS ALTERNATIVAS.

Aquellas en que sus elementos móviles principales están constituidos por masas oscilantes. Estas máquinas deberán descansar directamente en una cimentación rígida apoyada sobre el suelo.

B) MÁQUINAS CENTRÍFUGAS.

Máquinas en las que sus elementos móviles principales están constituidos por masas giratorias. Podrán ser soportadas por una cimentación rígida apoyada sobre el suelo o por una estructura elevada.

7.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.

7.2.1.- GENERAL.

1. Las cimentaciones para compresores se diseñarán procurando conseguir formas lo más sencillas posible.

2. Deberán evitarse las cavidades donde puedan acumularse vapores.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3. La altura del soporte de las máquinas sobre el suelo deberá reducirse cuanto sea posible.

4. Todas las partes de la cimentación y de la superestructura se mantendrán independientes de otras cimentaciones adyacentes. En el caso de que la losa del pavimento contornee total o parcialmente a la cimentación o a la superestructura de la máquina, se dispondrá de una junta de dilatación.

5. La cimentación se diseñará de tal forma que el centro de gravedad de la masa del sistema máquina-cimentación coincida con el de la superficie de contacto de la base con el suelo.

6. El espesor de la losa de cimentación en fundaciones de compresores, será al menos, en metros, 0,60+W /100, siendo w la menor dimensión en planta de la losa.

7. Cualquier máquina generadora de vibraciones distará, como mínimo, 0,70 m. de los tabiques medianeros de una edificación y 1,00 m. de los cerramientos exteriores o columnas.

8. En estructuras que soporten máquinas vibratorias se evitarán en lo posible los miembros en voladizo. En caso contrario, se les proveerá de un espesor del 60 % de su luz libre, como mínimo.

9. Las cimentaciones se diseñarán para que las frecuencias de excitación no entren en resonancia con la frecuencia natural del sistema máquina-cimentación. En todos los casos, la relación entre la frecuencia de excitación y la natural deberá estar fuera del intervalo 0,75 ÷ 1,50.

10. Las amplitudes bajo las condiciones de funcionamiento no excederán de los límites tolerables especificados por la Ingeniería y aprobados por la propiedad.

11. Las cimentaciones tendrán una cuantía mínima de armadura de 30 Kg. por metro cúbico de hormigón, equivalente a una malla cúbica de barras de 10 mm. de diámetro con una separación de 25 cm., en las tres direcciones. En soportes y estructuras elevadas la cuantía mínima de armadura será de 50 Kg/m^3.

7.2.2.- MÁQUINAS LIGERAS.

Para evitar el fenómeno de resonancia, la relación entre el peso mínimo de la cimentación y el del equipo será:

– TRES, para bombas centrífugas intrínsecamente equilibradas, ventiladores, mezcladores y pequeños compresores y generadores accionados por motor o turbina con transmisión directa mediante engranaje.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN COLLADO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- TRES, para bombas y compresores alternativos intrínsecamente equilibrados.
- CINCO, para bombas y compresores alternativos intrínsecamente desequilibrados.
- La presión admisible sobre el terreno no excederá del 50% del valor admisible recomendado por el Informe del Suelo.

7.2.3.- MÁQUINAS PESADAS.

A) MÁQUINAS ALTERNATIVAS.

El macizo de cimentación para máquinas de régimen bajo de funcionamiento, tendrá la menor elevación posible (se recomienda una altura sobre la rasante inferior a 2,0 m.) y una anchura suficiente para conseguir un sistema máquina-fundación con una frecuencia natural alta.

En general, el peso de la cimentación será igual o mayor que CINCO VECES el de la máquina, incluyendo las placas de asiento. Sin embargo en aquellos casos en que el cumplimiento de las limitaciones dinámicas impida que se verifique esta condición, podrá diseñarse la fundación con un peso mínimo de DOS Y MEDIA VECES el de la máquina.

El peso de la cimentación deberá ser de QUINCE a VEINTE VECES el peso de los órganos móviles de la máquina.

La presión neta sobre el suelo no excederá del 25% de la especificada neta en el Informe del Suelo. La misma reducción se aplicará sobre la capacidad portante de los pilotes, en el caso de que éstos se requieran.

Siempre que sea posible, se reunirán las fundaciones de un grupo de máquinas en una losa común de cimentación.

Los soportes de las botellas de pulsación deberán estar integradas en la cimentación del compresor.

Todos los soportes de tuberías se aislarán de la cimentación del compresor.

En cálculo dinámico, las amplitudes forzadas primaria y secundaria en fase, en cimentaciones directas sobre el suelo mediante losas o especiales por medio de pilotes no sobrepasarán los siguientes límites:

- 0,05 mm. para máquinas con potencia menor de 150 CV.
- 0,10 mm. para máquinas con potencia mayor de 150 CV.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

En cimentaciones sobre base elástica, se podrá admitir el doble de los límites anteriores.

En diseño estático, se incluirán todas las cargas debidas al peso de la máquina, equipo auxiliar, tuberías y, además las siguientes:

1. Fuerzas desequilibradas, pares y momentos facilitados por el Vendedor. Y también, los momentos desequilibrados obtenidos mediante el producto de las fuerzas desequilibradas por las distancias entre sus líneas de acción y el fondo de la cimentación.

2. Los componentes individuales (como los pedestales) se diseñarán para cargas verticales y horizontales actuando sobre dichos componentes, según el criterio siguiente:

- Impacto vertical del 50% del peso muerto de la máquina y de sus placas de asiento.
- Una fuerza lateral igual al 25% del peso de cada máquina y sus placas de asiento, actuando perpendicular a su eje y aplicada en el punto medio de la distancia entre apoyos extremos.
- Una fuerza longitudinal igual al 25% del peso de cada máquina y sus placas de asiento, aplicada a lo largo de su eje.
- Las fuerzas laterales y longitudinales no se considerarán actuando simultáneamente.

B) <u>MÁQUINAS CENTRÍFUGAS.</u>

Las estructuras para soportar este tipo de máquinas se ajustarán a los siguientes criterios:

- Las cargas de la máquina incidirán directamente sobre los soportes verticales.
- Las vigas y losas tendrán el menor vano posible.
- El tablero superior (vigas y losa) y la losa de cimentación serán de la mayor rigidez posible.
- La losa de cimentación no tendrá un peso menor que el del conjunto máquina-superestructura.

El peso total de la cimentación será igual o mayor que TRES VECES el de la máquina, incluidas las placas de asiento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

La presión neta sobre el terreno no excederá del 50% de la especificada neta en el Informe del Suelo. La misma reducción se aplicará sobre la capacidad portante de los pilotes, en el caso de que éstos se requieran.

En cálculo dinámico, el valor de la suma de las amplitudes forzadas primaria y secundaria en fase no será mayor de 0,015 mm.

En diseño estático, se considerarán las cargas debidas al peso de la máquina, de los equipos auxiliares, de las tuberías y empuje de las mismas, a las fuerzas de vacío (en caso de operaciones de condensado), a cualquier otra carga aplicada y, además, las siguientes:

- Un impacto vertical del 50% del peso muerto de la máquina y de sus placas de asiento.
- Una fuerza lateral igual al 25% del peso de cada máquina y de sus placas de asiento, actuando perpendicular a su eje y aplicada en el punto medio de la distancia entre apoyos extremos.
- Una fuerza longitudinal igual al 25% del peso de cada máquina y de sus placas de asiento, aplicada a lo largo de su eje.
- Las fuerzas laterales y longitudinales no se considerarán actuando simultáneamente.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

PAVIMENTOS

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

1.- OBJETO.

Se define como pavimento de hormigón armado al constituido por un conjunto de losas de hormigón separadas por juntas transversales, eventualmente dotado de juntas longitudinales, en el que el hormigón se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Colocación de la armadura.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

2.- REFERENCIAS.

Los criterios de cálculo, métodos constructivos, ensayos de materiales, etc., estarán de acuerdo con las recomendaciones contenidas en las especificaciones siguientes:

- Movimiento de Tierras.
- Estructuras de Hormigón.
- Instrucción de carreteras Norma 6.1 I.C., Secciones de Firme.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3 del MOP.
- Norma Tecnológica NTE-Soleras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

- Manual de pavimentos industriales, del Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.
- Pliego de condiciones técnicas para pavimentos de hormigón, del Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.

También ha de cumplir las determinaciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

3.- FORMACIÓN DEL PAVIMENTO.

3.1.- TERRENO MEJORADO.

1. Puede considerarse como una sub-base de baja calidad. En general, los materiales locales que se emplean en la construcción de la explanada mejorada cumplen las condiciones de capa anti-contaminante. Se realizarán según lo dispuesto en el apartado de “Movimiento de Tierras” del presente Pliego de Condiciones.

2. El grado de compactación requerido será el 98% Proctor Modificado. Las condiciones de compactación se asegurarán para un espesor mínimo de 200 mm. de explanada mejorada. Así mismo, se asegurará que el espesor de material con características iguales a la de ésta capa, se mantiene en una profundidad mínima de 600 mm. contando la propia capa.

3. En donde sean previsibles los efectos de heladas, se seguirán las condiciones expresadas en la Instrucción de Carreteras.

3.2.- EXPLANADA.

1. La explanada es una superficie de terreno tratada y adecuada conforme a la Instrucción de Carreteras (Norma 6.1 IC) para conseguir una explanada resistente de tipo E1. Está compuesta por dos capas de tipo granular: capa inferior y superior de la explanada.

2. El diseño de las diferentes capas de la explanada se realiza en función del tipo de suelo de la explanación. Por criterios de seguridad y para contribuir a la estabilidad de las cargas concentradas del tráfico de vehículos, se ha considerado un suelo inadecuado o marginal como tipo de suelo de la explanación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4520
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3. En las zonas en las que sea previsible el efecto de heladas, se seguirán las condiciones que se señalan en la Instrucción de Carreteras.

3.2.1.- CAPA INFERIOR.

1. Se trata de una capa de material granular adecuado que se encuentra justo encima de la capa de terreno natural mejorado. Cuando la cargas actuantes son concentradas, la capa granular reduce las tensiones transmitidas al terreno. Esto no ocurre así para las cargas uniformemente distribuidas, sobre las que la capa granular no tiene ningún efecto.

2. En general, los materiales empleados en su ejecución serán locales, siempre que estos sean considerados como suelo adecuado según el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3 del MOP.

3. Esta capa inferior de la explanada contará con un espesor mínimo de 50 cm extendia en tongadas con un espesor máximo de 20 cm compactadas al 95% P.M.

4. El tamaño máximo del material, en ningún caso, debe ser superior a los 3/4 del espesor de la capa extendida, y ya compactada.

3.2.2.- CAPA SUPERIOR.

1. La capa superior de la explanada estará formada por material granular seleccionado, con un espesor mínimo de 35 cm. En los casos en que las condiciones de plasticidad o granulometría de los materiales locales a utilizar no permitan su utilización al no catalogarse como seleccionado, podrán hacerse utilizables mediante la adición de determinados productos estabilizadores.

2. Se colocará en tongadas con un espesor máximo de 20 cm compactadas al 98% Proctor Modificado.

3. Al igual que en la capa inferior de la explanada, el tamaño máximo del material, en ningún caso, debe ser superior a los 3/4 del espesor de la capa extendida, y ya compactada.

3.3.- BASE.

1. Se llama a una capa de material granular adecuado que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de rodadura y la capa intermedia, ambas compuestas por materiales bituminosos. Su función consiste en reducir las tensiones inducidas en el pavimento como consecuencia de los movimientos horizontales producidos por retracción o variaciones térmicas, minimizando el coeficiente de rozamiento existente entre solera y explanada. También sirve como capa de nivelación por la que discurren las instalaciones previstas del edificio.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

2. Su composición podrá ser de piedra machacada y lavada de granulometría apropiada, mezclas de tierras de naturaleza granular no arcillosas ni de material expansivo con o sin grava, zahorra natural o artificial, material bituminoso, o tierras estabilizadas con cemento (equiparables a las bituminosas desde el punto de vista de resistencia), extendidas en tongadas inferiores a 20 cm y compactadas al 98% P.M.

3. El espesor mínimo de la capa de material granular será de 40cm., pudiendo éste reducirse a 30cm. en el caso de utilizar suelos tratados y mejorados con cemento para la formación de la capa superior de la explanada.

4. La parte superior de la base del pavimento de hormigón será cubierta con una membrana de polietileno ó cualquier otro tipo de material impermeabilizante propuesto por el contratista y aprobados por la propiedad. Las láminas de polietileno se interponen para reducir el rozamiento de la solera con la capa de base, para impedir la pérdida de agua del hormigón durante la puesta en obra, o bien como elemento impermeable que aísle al pavimento de la humedad procedente del terreno. Esta última aplicación sólo es efectiva cuando se produce un adecuado solape entre las láminas, hecho que será supervisado por el Director de Obra.

5. La base se extenderá 300 mm. medidos en horizontal por fuera de los extremos de la capa de rodadura.

6. En los casos en que sea previsible la aparición de heladas, se seguirán las condiciones que se señalan en la Instrucción de Carreteras.

3.4.- LOSA DE HORMIGÓN.

El pavimento será de hormigón armado HAF-30/A-CR/F/30-100/IIa con cemento CEM I de resistencia característica 32,5 N/mm², de 20 cm de espesor y reforzado con fibras de acero para el control de la retracción. Cuando se considere la contribución resistente de las fibras de acero, el tipo de hormigón será HAF-30/A-2-1/F/30-100/IIa. En ambos casos se dispondrá de un tratamiento superficial de fratasado y adición de productos de acabado que impriman una resistencia superficial al desgaste y abrasión a la parte superior del pavimento.

En el diseño y dimensionado de este tipo de pavimento se han considerado aspectos tales como la resistencia a flexión equivalente del hormigón y su deflexión elástica, las características del soporte, y el combado de losas de hormigón convencional y estimándose éstas como suficientes, por lo que la adición de fibras sólo se considera para el control de la retracción (no se ha considerado la contribución resistente de las fibras de acero).

La designación del hormigón se realiza por la designación de sus propiedades que serán exigibles al hormigón y supervisadas por el Director de Obra. La dosificación indicada en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares debe entenderse como orientativa. Antes del inicio del hormigonado el suministrador propondrá una dosificación de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
CABRERA TORRES, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4620
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

obra, y realizará los ensayos previos de acuerdo con el Anejo 22 de la EHE-08. A la vista de los resultados el Director de Construcción aceptará la dosificación propuesta o exigirá nuevas propuestas.

4.- BASES DE CÁLCULO DE LA LOSA DE HORMIGÓN.

Para el cálculo de las solicitaciones y resistencias del hormigón con fibras, se opta por mantener los mismos coeficientes parciales de seguridad de los materiales dados para el caso de hormigones convencionales, ya que se entiende que la incorporación de fibras en condiciones usuales no modifica las incertidumbres que conducen a la estimación de dichos valores.

La densidad y las dosificaciones usuales de las fibras no llevan a modificar los valores del peso específico característico del hormigón con fibras respecto al hormigón convencional. La definición de estos datos es suficiente para proceder al cálculo de la losa de hormigón con fibras.

4.1.- TIPOS DE CARGAS.

En general una solera industrial puede estar sometida a cargas dinámicas o estáticas de distintos tipos, siendo las existentes en nuestros edificios cargas dinámicas producidas por el paso de vehículos.

Las cargas actuantes sobre los pavimentos se caracterizan por:

- La carga por eje, estimada en 12 toneladas.
- Número de repeticiones de carga, estimando en 50 el número máximo de vehículos pesados de dos y tres ejes, actuando 6 días a la semana durante las 52 semanas del año.
- Área de contacto de las ruedas, o la presión de inflado de las mismas, considerando 20 x 40cm según características técnicas ofrecidas por los fabricantes.
- Distancia entre ejes y entre ruedas, en el caso de ejes de ruedas gemelas. En este caso se ha considerado como interese una distancia de 100 cm y 40 cm de separación entre ruedas gemelas.

Se considerará como pavimento de hormigón para tráfico pesado el colocado en zonas donde puedan transitar vehículos de gran tonelaje. En general, deberá resistir una carga concentrada de 12 toneladas.

Se considerará como pavimento de hormigón para tráfico ligero el utilizado en zonas normalmente no accesibles a equipo pesado. En general, deberá resistir una carga concentrada de 3 toneladas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4820
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4820
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.2.- DIMENSIONAMIENTO PARA EL CASO DE CARGAS DINÁMICAS.

El dimensionamiento de los pavimentos de hormigón sometidos a la acción de cargas dinámicas producidas por el paso de vehículos, se basa en calcular las tensiones de flexión producidas en la losa por la acción de cargas concentradas, correspondientes a las ruedas del vehículo cargado, y comprobar que son inferiores a unas tensiones máximas admisibles, fijadas en función del número previsto de aplicaciones de carga durante la vida de servicio del pavimento.

4.2.1.- MAGNITUD DE LAS CARGAS.

La magnitud de las cargas que transmiten los vehículos depende de las cargas por eje, del tipo de rueda y del número de ruedas por eje. Estos datos se han obtenido de los fabricantes de dichos vehículos.

4.2.2.- ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO.

No solamente debe conocerse la magnitud de las cargas que van a actuar sobre el pavimento, sino también el número de veces que lo van a hacer, debido a que el fallo no se producirá por una sola carga, sino por un fenómeno de fatiga provocado por la acumulación de cargas a lo largo de la vida de servicio. Dado que se trata de un edificio destinado a la inspección técnica de vehículos, se utilizan los datos internos de la empresa para estimar el flujo diario de vehículos.

4.2.3.- LIMITACIÓN DE TENSIONES.

Se limitan las tensiones en el pavimento en función de su resistencia a flexotracción. Debido a las leyes de fatiga del material, cuanto mayor sea la tensión inducida en el pavimento por una determinada carga, menor será el número de veces que podrá resistirla sin romperse. Cuando las tensiones inducidas por una determinada carga no superan el 50% de la resistencia a flexotracción del hormigón el pavimento puede resistir, en teoría, un número infinito de aplicaciones de dicha carga, motivo por el cual se ha empleado este dato en el dimensionado de la losa.

5.- HORMIGÓN.

Las características exigibles al hormigón son las siguientes:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.1.- PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO.

5.1.1.- TRABAJABILIDAD.

Se puede definir como la facilidad con la que el hormigón puede ser transportado, colocado y compactado. Se aumentará la trabajabilidad del hormigón con una adecuada dosificación del hormigón aumentando su contenido de arena y con la utilización de aditivos plastificantes e incluso aireantes.

No se permitirá, salvo autorización del Director de Obra, un incremento del contenido de agua para mejorar la trabajabilidad, que se determinará mediante el ensayo del cono de Abrams.

5.1.2.- RELACIÓN AGUA/CEMENTO.

En los firmes de hormigón la relación agua/cemento en peso será como máximo 0.45. Para mejorar la trabajabilidad pueden utilizarse plastificantes o superplastificantes.

5.2.- PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO.

5.2.1.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN.

El hormigón a utilizar será el HAF-30 con cemento CEM I 32,5 N, de resistencia característica a compresión de 30 N/mm², referida a ensayos de compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, de 28 días de edad, fabricadas y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el método de ensayos UNE 7242.

5.2.2.- RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN.

Respecto a la resistencia a flexotracción a los 28 días (tensión que se produce en la fibra más traccionada en el momento de la rotura) se exigirá un valor mínimo de 4,5 N/mm^2, es decir, un hormigón HF-4,5. Esta resistencia es la que mejor caracteriza la capacidad del hormigón para soportar los esfuerzos creados en el pavimento por las cargas, por lo que es estrictamente obligatorio su control y cumplimiento. Se determina, de acuerdo con la Norma UNE 83.305, sobre probetas prismáticas normalizadas.

5.2.3.- CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN.

Se exigirá una consistencia blanda del hormigón que permita una adecuada puesta en obra mediante bombas de impulsión. La docilidad del hormigón se valorará mediante la consistencia mediante el ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2. Se exigirá una consistencia fluida, por lo que los valores del asentamiento del cono de Abrams estarán comprendidos entre 10 y 15 cm. Excepcionalmente podrán aceptarse hormigones de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4588
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado: 4316
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

consistencia blanda (asiento del hormigón comprendido entre 6 y 9 cm), previa autorización por parte del Director de Construcción, y siempre que se tomen las medidas oportunas para mejorar la trabajabilidad del hormigón. No se permitirá la utilización de hormigones de consistencia fluida, plástica y seca.

5.2.4.- RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.

La abrasión del hormigón en su superficie se produce cuando sobre ella roza otro cuerpo. La resistencia a la abrasión de un hormigón está muy relacionada con su resistencia a compresión, si bien en el caso del desgaste producido por la acción del paso del tráfico rodado depende a su vez de la naturaleza de la arena que conforma el mortero superficial del pavimento. Para obtener una adecuada resistencia al desgaste del pavimento suele ser suficiente la utilización de un hormigón con una buena resistencia mecánica (resistencias mecánicas a compresión superiores a 30 N/mm^2) y relaciones agua/cemento bajas, correctamente acabado y curado para evitar la formación de una capa superficial debilitada. Además se recurrirá a la utilización de tratamientos superficiales y acabados.

Para que el hormigón sea resistente a la abrasión se comprobará que:

- La arena utilizada tenga, al menos, un 30% de partículas silíceas.
- La resistencia a compresión no sea inferior a 30 N/mm^2.
- Los áridos sean duros, con textura superficial rugosa, elevada proporción de fracciones gruesas y que posean una granulometría continua.
- Se emplee un producto filmógeno de curado eficaz.
- Se utilicen terminaciones superficiales con la adición de corindón u otros productos.

5.2.5.- RESISTENCIA AL IMPACTO.

Se comprobará la resistencia al impacto mediante ensayos mecánicos de laboratorio mediante el procedimiento descrito en la norma UNE 83.514. Puede darse el caso de que hormigones de resistencia elevada no presenten una buena resistencia al impacto lo que obliga a la realización de ensayos de caracterización del material, cuyo resultado será supervisado por el Director de Obra. La resistencia al impacto se mejora con la utilización de fibras de acero.

5.2.6.- RETRACCIÓN DE SECADO.

La retracción de secado no puede ser eliminada, pero puede ser minimizada actuando sobre los parámetros que más influyen en la misma, como son el tamaño máximo del árido, el contenido de agua y el contenido de cemento. Para reducir la retracción de secado se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SOLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LOPEZ, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4828
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

utilizarán áridos con un tamaño máximo superior, menores contenidos de cemento, cementos de categoría resistente inferior o cementos con adiciones, y menores contenidos de agua de amasado, compensando la pérdida de trabajabilidad mediante la incorporación de aditivos plastificantes.

5.3.- MATERIALES Y DOSIFICACIÓN.

5.3.1.- FIBRAS DE ACERO.

Las fibras de acero son elementos de corta longitud y pequeña sección que se incorporan a la masa del hormigón, en la proporción adecuada, con el fin de conferirle ciertas propiedades específicas que permiten un mayor control de la fisuración por retracción. Las características geométricas de las fibras [Longitud (l_f), Diámetro equivalente (d_f), Esbeltez (λ)], se establecerán de acuerdo con la normas UNE 83500-1 y UNE 83500-2.

Las fibras se incorporan en la masa del hormigón para mejorar su comportamiento. Con su empleo se obtiene un material más homogéneo, con una resistencia a tracción más elevada, retracción más controlada, rotura más tenaz, con mayor resistencia a fatiga e impacto, etc. Para facilitar su incorporación al hormigón, las fibras metálicas se suministran encolados con una cola especial que se disuelve con el agua de amasado.

El hormigón reforzado con fibras debe cumplir las exigencias establecidas en el presente documento en relación a sus propiedades en estado fresco y endurecido, que deberá comprobarse mediante la realización de ensayos y supervisarse por el Director de Obra. El ión cloruro total aportado por las fibras de acero no excederá del 0,4% del peso del cemento.

A continuación se indican unas dosificaciones de fibras que deben ser entendidas como orientativas según el tipo, forma y características de las mismas.

En el caso de adición de fibras para el control de la retracción, las fibras más comunes son las obtenidas por corte de alambres trefilados de acero de bajo contenido en carbono. El diámetro de las fibras oscila entre 0,50 y 1 mm, su longitud entre 50 y 100 mm y la esbeltez de la fibra entre 60 y 100. La forma de las fibras será con extremos conformados en forma de grapas, pudiendo aceptarse fibras onduladas o con aplastamientos, según el criterio de la Dirección de Obra. La proporción de las fibras oscilará entre 10 y 20 kg/m^3. No se aceptarán hormigones cuya proporción de fibras sea superior al 1,5% en volumen del hormigón.

En el caso de hormigones reforzados con fibras en los que se considere su contribución resistente, las fibras de acero serán de 40-60 mm de largo, en torno al milímetro de diámetro, con esbeltez comprendida entre 30 y 70 y proporción superior al 1,5% en volumen del hormigón. Pueden ser trefiladas, cortadas en láminas, extraídas por rascado en caliente (virutas de acero) u otras (por ejemplo, fibras de acero fundidas) y tener diversas formas, de extremos conformados, etc. Para que las fibras puedan ser consideradas con

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
CRUCES CORA MANUEL
Nº Colegiado.: 4110
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
Nº Colegiado.: 4620
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

función estructural la resistencia característica residual a tracción por flexión $f_{R,1,k}$ no será inferior a 2 N/mm^2 *y* $f_{R,3,k}$ no será inferior a 1 N/mm^2. Se añaden en una proporción que depende de las características de la fibra y que habitualmente oscila entre 20 y 30 kg/m^3. Contenidos elevados pueden dar lugar a problemas con la trabajabilidad y el acabado del hormigón, por lo que será preciso aumentar el contenido de finos de éste. Este tipo de fibras producen un marcado efecto en la resistencia del hormigón, particularmente en las resistencias a flexión y a fatiga, permitiendo la construcción de losas que puedan soportar cargas más elevadas.

En ambos casos, la puesta en obra del hormigón con fibras debe ir acompañada de un correcto vibrado del hormigón y de la realización de tratamientos superficiales complementarios, con el fin de evitar el riesgo de que puedan quedar en superficie y producir algún tipo de daño.

5.3.2.- CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO.

El hormigón se dosificará con arreglo a los métodos que se estimen oportunos para conseguir una reducida permeabilidad, pero respetando siempre la cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón, que será de 300 Kg.

Para establecer las dosificaciones el contratista deberá recurrir en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en esta especificación.

El contratista podrá prescindir de los citados ensayos previos, y con la autorización del Director de Construcción, solo en aquellos casos en que pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones requeridas en este documento.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

6.- ARMADO DE LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

Es el caso de un armado ligero del pavimento en toda su extensión. La misión principal de esta armadura es mantener cosidas las posibles grietas o fisuras que puedan aparecer en el pavimento como consecuencia de una excesiva distancia entre juntas, una forma irregular de las losas, presencia de ángulos agudos en las mismas, etc. La transferencia de cargas a través de estas grietas o fisuras queda garantizada y se minimiza la penetración de agua.

6.1.- BASES DE PROYECTO.

El cálculo de la cuantía de armadura necesaria se basa en estimar las fuerzas que actuarán durante la retracción del hormigón. Los aspectos que hay que tener presente para el cálculo de la armadura distribuida necesaria son los siguientes:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROTCAN TOVESCO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- El combado de losas por retracción diferencial no suele producirse cuando la distancia entre juntas, longitudinales o transversales, no excede de 30 veces el espesor del pavimento, es decir, 6m.
- La armadura distribuida no absorbe las tensiones producidas por el combado de las losas, limitándose a minimizar la abertura de las fisuras que pudieran producirse.
- Para el cálculo de la retracción total se ha considerado que las tensiones producidas son máximas en el centro de la losa y nulas en los bordes libres de la misma.

El cálculo de la armadura necesaria consiste en disponer la cantidad suficiente para resistir estas fuerzas.

6.2.- CUANTÍA DE ARMADO.

El cálculo de la cuantía geométrica de armado consiste simplemente de igualar las fuerzas que se producen en la losa, admitiéndose que las fisuras se forman y que la armadura dispuesta es la que se opone a que éstas se abran, resultando así la siguiente expresión:

$$p = W \mu \ L / 2 f_{yd} \quad \text{siendo:}$$

- p = Cuantía de armado, en tanto por ciento.
- W = Densidad del hormigón, en kN/m^3.
- μ = Coeficiente de rozamiento con el soporte (generalmente se adopta un valor de 1,5)
- L = Longitud de la losa en m.
- Fyd = Resistencia de cálculo del acero, en N/mm^2.

La cuantía geométrica de armadura utilizada estará comprendida entre el 0,2% y el 0,3% de la sección de hormigón. Por tanto, se disponen, como armadura inferior y superior de la losa de hormigón, mallas electrosoldadas ME 10x10 ∅ 8-8 B 500 T.

6.3.- COLOCACIÓN.

La armadura distribuida deberá disponerse con un recubrimiento mínimo de 50 mm. En la zona de juntas de contracción con o sin pasadores, la armadura debe interrumpirse, quedando a una distancia de aproximadamente 75mm.

El solape de mallas electrosoldadas debe ser, como mínimo, de 450 mm.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROJAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

7.- DISEÑO DE JUNTAS.

La situación de los diferentes tipos de juntas de las losas de hormigón aparece en los Planos de Proyecto. En su defecto, será el Director de la Construcción, conforme a los criterios establecidos en el presente documento y en la instrucción correspondiente, quien determine la posición de las mismas.

En el diseño de las juntas se intentará que las losas de hormigón sean sensiblemente cuadradas, con una proporción máxima de 2:3, con una superficie máxima de las losas con valores comprendidos entre 25 y 35 m^2. Excepcionalmente se permitirán superficies mayores, previa autorización del Director de Obra.

Como regla general, se establece una separación máxima de 6 m entre juntas. Se exigirá el sellado de juntas por los beneficios que supone para el comportamiento en servicio del firme al impermeabilizarlo frente a la entrada de agua hacia las capas subyacentes y para evitar el deterioro de los bordes de las juntas.

Será de aplicación las directrices establecidas en la sección de hormigón del presente pliego de condiciones.

7.1.- TIPOS DE JUNTAS.

7.1.1.- JUNTAS DE AISLAMIENTO.

Estas juntas separan la solera de elementos fijos de la edificación como muros, pilares, pozos de registro, cimentaciones de maquinas, etc., siendo su misión principal evitar las tensiones que se inducirían como consecuencia de la restricción al movimiento.

Las juntas de aislamiento de la solera con los cerramientos deben tener un espesor comprendido entre 10 y 20 mm formadas por un material compresible como, por ejemplo, el poliestireno expandido.

Cuando este tipo de juntas va a estar bajo la acción del tráfico, el espesor de las losas adyacentes debe aumentarse en un 25%, con el fin de reducir el efecto que produce la falta de transferencia de cargas a través de ellas. En el caso de pilares el método más sencillo y barato de ejecutar una junta de aislamiento es envolver la base del pilar con un material compresible de, al menos, 25 mm de espesor. Sin embargo, es más efectiva la junta en la que se deja sin hormigonar un rombo, cuadrado o circulo. Se ha comprobado que el círculo es la que mejor resultados proporciona.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

7.1.2.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

Las juntas de construcción dividen el pavimento en losas ejecutadas en momentos diferentes. Son necesarias al final de la jornada de trabajo y en los casos en que no se realice un hormigonado continuado. El constructor debe prever la cantidad suficiente de hormigón para realizar los trabajos planificados sin interrupción del hormigonado. No se permitirán juntas de construcción, salvo expresa autorización por parte del Director de Obra.

7.1.3.- JUNTAS DE CONTRACCIÓN.

Este tipo de juntas permite el libre movimiento horizontal de las losas, con el objeto de disminuir hasta valores admisibles las tensiones causadas por las contracciones originadas tanto por fenómenos de retracción por secado como por variaciones térmicas. El método utilizado para la construcción de las juntas de contracción es el serrado de la losa a una profundidad mínima de 1/3 del espesor de la misma.

La distancia máxima entre juntas de contracción es de 6 m. En aquellos casos, en que sea preciso aumentar la distancia entre juntas, deberán seguirse las indicaciones del Director de Obra.

7.1.4.- JUNTAS DE DILATACIÓN.

Se denominan de esta forma a aquéllas que se prevén únicamente para hacer frente a las expansiones provocadas por los aumentos de temperatura. No se permiten juntas de dilatación en las losas de hormigón.

7.2.- TRANSFERENCIA DE CARGAS EN LAS JUNTAS.

En pavimentos expuestos al trafico rodado las juntas deben diseñarse para poder transmitir la carga vertical de una losa a otra, no solo para disminuir las tensiones provocadas por las mismas, sino para evitar posibles choques de las ruedas con las losas en caso de producirse escalonamientos entre las mismas. Las juntas de aislamiento no deben transmitir nunca cargas pues su propósito es precisamente el contrario.

La transferencia de cargas entre los bordes de una junta puede conseguirse a través de la disposición de pasadores, barras de atado, armaduras pasantes, sistemas de ranura y lengüeta, o simplemente a través del engranaje entre los áridos.

7.2.1.- PASADORES.

Los pasadores son barras de acero liso que conectan las losas entre sí a través de las juntas. En la mayoría de los casos son de sección circular aunque también los hay con sección cuadrada. Constituyen el método más eficaz para obtener una adecuada transmisión de carga.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Los pasadores deben permitir los movimientos horizontales de la junta, es decir, la libre dilatación y contracción de la losa, por lo que debe evitarse su adherencia con el hormigón.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero de 25 milímetros de diámetro y 50 cm de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE EN 10060. El acero será del tipo S 275 JR, definido en la UNE EN 10025-5. Se colocarán sobre cuñas metálicas apoyadas en la base, en la mitad del espesor de la losa, con una separación entre ellos de 30 cm.

Para que no se coarte el libre movimiento horizontal de las losas, los pasadores deben ser rectos, estar alineados (paralelos entre si y a la superficie, y perpendiculares a la junta) y no estar adheridos en toda su longitud al hormigón. Para conseguir esto último, se recubren, al menos en una mitad, con algún producto adecuado (grasa, pintura antiadherente, etc.) o bien con una funda de plástico.

7.2.2.- BARRAS DE UNIÓN O DE ATADO.

Suelen disponerse en juntas longitudinales de construcción con el objeto de mantenerlas cerradas. Con ello se consigue un gran efecto de transferencia de cargas por la doble vía del encaje entre los áridos y la presencia de las barras de atado.

Tienen un diámetro menor que el de los pasadores. Sin embargo, para que la adherencia con el hormigón sea efectiva requieren una longitud mayor. Las dimensiones para las barras de unión son las siguientes: 12 mm de diámetro, 800 mm de longitud y una separación entre ellos de un metro.

7.2.3.- ARMADURAS PASANTES.

Cuando la armadura continua de refuerzo de la losa de hormigón pasa a través de las juntas o de las fisuras contribuye a la transmisión de cargas entre diferentes losas.

7.2.4.- ENGRANAJE DE ÁRIDOS.

La transferencia de carga por engranaje entre los áridos tiene lugar cuando la abertura de la junta es lo bastante pequeña como para que exista contacto entre los áridos del hormigón de ambas caras. En general, puede decirse que dicha transmisión es eficaz para aberturas inferiores a 0,5 mm, desapareciendo para valores superiores a 1 mm.

7.3.- MATERIALES PARA EL SELLADO DE LAS JUNTAS.

Para el sellado de juntas podrán utilizarse los siguientes productos:

– Productos de sellado aplicados en caliente de acuerdo con UNE EN 14188-1.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

- Productos de sellado aplicados en frío de acuerdo con UNE EN 14188-2.
- Perfiles preformados de acuerdo con UNE EN 14188-3.

En caso de que alguno de los productos utilizados para el sellado de juntas requiera la aplicación previa de un producto de imprimación, éste deberá cumplir las prescripciones de UNE EN 14188-4.

Los materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación.

7.4.- CONTROL DE LA FISURACIÓN.

Las tensiones que producen los fenómenos de retracción y alabeo se suman a las producidas por las cargas que actúan sobre el pavimento. El método utilizado para evitar estos problemas es disponer juntas en el pavimento, colocación de armadura de control de la fisuración y empleo de hormigón reforzado con fibras de acero.

Debe señalarse que la disposición de juntas en el pavimento permite controlar un tipo de fisuración determinado: el que se produciría de manera espontánea para dividir el pavimento en losas independientes, pero no otros tipos de fisuración (retracción plástica, condiciones de curado, fatiga, etc.), cuyos efectos se han intentado controlar en las distintas fases de proyecto, diseño del hormigón y ejecución.

8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

8.1.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

La producción de los distintos hormigones no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo de cada uno de ellos, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados.
- La dosificación de cemento, la de agua y la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia media, medida como el promedio de tres probetas, a flexotracción a 3 y 28 días.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire.
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de 6 amasadas diferentes, confeccionando 2 series de tres 3 probetas por amasada, según la norma UNE EN 12390-1 y 12390-2, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE EN 12390-5, una serie de cada una de las amasadas a 2 días y la otra a 28 días.

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

8.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO.

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas para la unidad de obra correspondiente.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

8.3.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.

El amasado es una fase crítica de los hormigones con fibras por el riesgo de enredo de las fibras formando erizos. Este riesgo se reduce con una buena dosificación, adecuado contenido de árido fino, pero aumenta con un transporte excesivamente largo y especialmente cuando el contenido en fibras es elevado y éstas son muy esbeltas. El orden de llenado también puede ser decisivo. Como norma general, las fibras se incorporarán junto con los

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4820
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
CRUCES LORA, MANUEL
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

áridos, preferentemente, el árido grueso al inicio del amasado, prohibiéndose como primer componente de la mezcla.

8.4.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN.

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de 1,5 m y se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

8.5.- COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS EN LAS JUNTAS.

En las juntas previstas en los Planos de Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, se colocarán los pasadores o barras según el artículo 7.2 del presente Pliego de Condiciones.

8.6.- COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS.

Las armaduras se dispondrán en las zonas y de la forma que se indique en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento y limpias de cualquier materia que puedan afectar la adherencia con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de 2 cm.

9.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

9.1.- VERTIDO Y COLOCACIÓN.

La puesta en obra se realizará de acuerdo con las determinaciones establecidas en la sección de “Hormigón” del presente Pliego de Condiciones.

El vertido y colocación debe realizarse de modo que no precise transporte adicional del hormigón en obra. Debe evitarse interrupciones del hormigonado ya que éstas podrían ocasionar discontinuidades en la distribución de las fibras.

Cuando la colocación en obra se realiza mediante tolva, el diámetro de la boca de descarga debe ser superior a 30 cm para facilitar el vertido.

Se tendrán en cuenta las determinaciones recogidas en la sección de “Hormigón” del presente Pliego de Condiciones respecto a las limitaciones en hormigonado en tiempo frío y caluroso.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4526
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado: 4316
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

9.2.- COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

Debido a que el uso de fibras reduce la docilidad del hormigón, se necesitará una mayor energía de compactación. Sin embargo la respuesta a la vibración del hormigón de fibras es mejor que la de un hormigón tradicional por lo que para un mismo asiento en el cono de Abrams se requiere menor tiempo de vibrado. Esta compactación se realizará mediante compactador interno, evitando cualquier contacto con las armaduras colocadas.

La compactación origina una orientación preferencial de las fibras. En general éstas tienden a colocarse paralelas a la superficie encofrada, especialmente si se aplica vibradores de superficie. Este efecto es sólo local pero puede ser importante en elementos de poco espesor.

El uso de vibradores internos puede generar zonas con exceso de pasta y pocas fibras en la zona donde se ha dispuesto el vibrador, así como cierta orientación en el sentido tangencial al diámetro externo del vibrador, por lo que deberán extremarse las precauciones.

9.3.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO.

Todas las superficies expuestas se cubrirán inmediatamente con material apropiado y se mantendrán húmedas durante un plazo mínimo de 15 días. Las técnicas especiales de curado que pudieran utilizarse deberán ser previamente autorizadas por escrito por el Director de Construcción, quien también podrá variar la duración del curado del hormigón en función de las condiciones ambientales y la climatología.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a 15 cm. Se dispondrán de forma que cubran también los bordes verticales de las losas.

Se cuidará que las armaduras, pernos de anclaje, etc. que se proyectan desde la masa al exterior no se perturben de ningún modo mientras dure el periodo de curado.

Se tendrán presente todas las prescripciones que al respecto contiene la Instrucción EHE-08.

9.4.- EJECUCIÓN DE JUNTAS ASERRADAS.

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará lo antes posible de forma y en instante tales que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente fisuras de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas 24 horas desde la puesta en obra. Siempre que se asegure que no habrá circulación alguna sobre la superficie del pavimento, ni siquiera la de obra, hasta que se haya realizado el serrado de las juntas de contracción, y se tomen las medidas oportunas para su control, el serrado de éstas puede retrasarse hasta un plazo máximo de 72 horas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CARRASCOSA CARA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados entre el día y la noche, las juntas de contracción se serrarán antes de transcurridas las 24 primeras horas desde el hormigonado.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos fases: la primera hasta la profundidad definida en este articulado, y practicando en la segunda un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán por personal especializado con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

9.5.- SELLADO DE LAS JUNTAS.

Terminado el período de curado del hormigón, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de las ranuras, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado determinado en los Planos de Proyecto o el que autorice el Director de la Construcción. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

9.6.- APERTURA A LA CIRCULACIÓN.

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a compresión según UNE EN 12390-3/AC de 20 MPa. Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible. La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de 7 días de la terminación del pavimento.

10.- CONTROL.

El seguimiento y control de la obra se ajustará a lo establecido en el articulado de “Hormigón” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
RODRIGUEZ TELLEZ, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
BRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

VIALES Y ZONAS DE APARCAMIENTO

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del diseño y construcción de las carreteras y aparcamientos objeto del trabajo a realizar por el contratista. Todo este trabajo estará basado enteramente en la presente especificación y se complementa con las indicaciones contenidas en los Planos de Proyecto.

Esta especificación queda complementada por el Informe de Suelos particular para el proyecto.

2.- REFERENCIAS.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

En la presente especificación se citan como referencias las últimas revisiones de los siguientes documentos:

2.1.- NORMAS.

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3 del MOP.
- O.C. 24/2008 sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3.
- Instrucción de Carreteras, Norma 6.1 I.C., del MOP.
- Normas ASTM
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores.

2.2.- ESPECIFICACIONES.

- Informe del suelo.
- Especificación de Movimiento de Tierras.
- Especificación de Estructuras de hormigón.
- Especificación de Tuberías Subterránea.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3.- DISEÑO Y CONSTRUCCION.

3.1.- COMPOSICIÓN.

Las carreteras estarán constituidas por las siguientes capas: superficie o capa de rodadura, capa intermedia y explanada mejorada.

Cada una de estas capas puede estar dividida en dos o más capas a efectos de construcción, a condición de que la capa más superficial tenga una resistencia mayor que la inmediatamente inferior.

3.2.- BASE DE DISEÑO

- Se seguirán las bases y/o recomendaciones que se desprendan del Informe del Suelo.
- Los métodos de diseño para las distintas capas serán los indicados en la instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras del MOP y el PG3.
- El espesor total de las capas podrá ser reducido cuando se use capa de rodadura y base bituminosa ó estabilizada. Esta reducción podrá hacerse en el proceso de diseño, ó podrá hacerse en Obra con la aprobación escrita del Director de Construcción.
- Las cargas de diseño serán aquellas que, para cada caso marque la propiedad en sus requerimientos.
- En ausencia de éstas se tomará una carga por eje de 15 Tn. y una distancia entre ejes de 1.5 m.
- Para la ejecución de las los viales y zonas de aparcamiento, se seguirán estrictamente las indicaciones de los Planos de Proyecto.

3.3.- EFECTOS CLIMATOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

1. Se seguirán las precauciones que a continuación se detallan para proteger los materiales constitutivos de los viales de las acciones agresivas climatológicas.

- Siempre que las condiciones climatológicas sean buenas, se recomienda tomar el material de la cantera, ó área de almacenamiento con suficiente antelación, a fin de poder proceder a una aireación del mismo con objeto de reducir su humedad por debajo de la natural; y además permitir la adecuada dosificación y relación de granulometría del mismo.
- Deberá el contratista preparar un programa que cubra adecuadamente todos los pasos necesarios para una correcta ejecución de los trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

2. Si el tiempo es bueno pero con riesgo de lluvia, la cantidad de material a airear y preparar será solo aquella que se prevea se va a utilizar en tiempo bueno a fin de no duplicar trabajos.

3. Si el tiempo es malo, no deberá tocarse el material a fin de no incrementar el contenido en humedad del mismo. Siempre que sea posible, deberá incluso protegerse éste de la acción del agua.

Así mismo, y para evitar daños al trabajo ya realizado, podrá o bien cubrirse la capa superior ya compactada ó efectuar un supercompactado a fin de formar una superficie lo más lisa e impermeable que sea posible.

3.4.- TENDIDO Y COLOCACIÓN.

1. Las capas de material deben ser extendidas y conformadas con equipo adecuado.

- Para el transporte se utilizarán camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de la Obras.
- Para el extendido se utilizarán extendedoras autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo a desarrollar. Deberá disponer de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

2. Las capas se compactarán a no menos del 98% de la máxima densidad que se obtenga con el ensayo Proctor Modificado.

- El material será extendido en tongadas de no más de 20cm, medidas antes de la compactación.
- Para éste tipo de trabajo se utilizará equipo previamente autorizado por la Dirección de Obra. Son aptos los rodillos vibratorios remolcados ó autopropulsados, los compactadores vibrantes autopropulsados de varios rodillos o neumáticos, etc.
- La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos y un compactador de neumáticos.
- Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marca de acción suave y estar dotados de dispositivos para la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4820
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4820
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

- Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.
- Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

3. El número de ensayos a realizar será no menor de uno por cada capa, cada tramo de carretera y a no más de 30 m. de distanciamiento uno de otro. Este número podrá variarlo el Director de Construcción, a la vista de la calidad y eficiencia con que se desarrollen los trabajos; pero en ningún caso será menor de un ensayo cada 150 m. La situación del punto de ensayo la fijará siempre la Dirección de Obra. Si en opinión de ésta, y a la vista de los resultados, la capa resultase defectuosa, podrá exigir se complete el trabajo de compactación para alcanzar los límites requeridos ó podrá ordenar el levantamiento de toda la tongada para mejorar la calidad del material. No solamente deberá comprobarse el grado de compactación del material, sino también que el grado de humedad corresponde con el óptimo para el material utilizado.

Podrán efectuarse los ensayos, por toma de muestras de cada capa, ó por medio de isótopos. La humedad se comprobará con cualquier tipo aprobado de higrómetro y siempre por toma directa de muestras representativas.

Para poder comenzar a extender tongadas de material el contratista deberá proveerse del número de ensayos representativos que la Dirección de Obra considere oportunos, pero nunca menos de uno por cada 500 m^3, y realizados por un laboratorio oficial competente (Jefatura de Obras Públicas, Junta de Obras del Puerto, etc.) ó por cualquier otro de suficiente garantía y fiabilidad que la Dirección de Obra haya aprobado.

4. Si durante la ejecución de los trabajos estos hubieran de interrumpirse, deberá proveerse una adecuada protección del trabajo ya realizado a base de un sellado superficial (que puede ser un supercompactado ó la adicción de un sellante) y una pendiente de la superficie que favorezca al drenaje superficial).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Una vez vaya a reanudarse el trabajo, se quitará el sellado efectuado, bien por retirada de material, bien por escarificado; y se reparará el trabajo ya realizado en forma que satisfaga a la Dirección de Obra, antes de continuar extendiendo, perfilando o compactando nuevas tongadas.

Además, y a efectos de no alterar la rasante proyectada, se construirán con unos sobrepesos que vendrá indicado en los Planos de Proyecto. La misión de éste sobrepesos es para que durante el uso que vaya a tener la carretera, éste se pierda ó se deteriore. En general, no será menor de 100 mm.

4.- DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS CAPAS.

4.1.- TERRENO MEJORADO.

1. Puede considerarse como una sub-base de baja calidad. En general, los materiales locales que se emplean en la construcción de la explanada mejorada cumplen las condiciones de capa anti-contaminante. Se realizarán según lo dispuesto en el apartado de "Movimiento de Tierras" del presente Pliego de Condiciones.

2. El grado de compactación requerido será el 98% Proctor Modificado. Las condiciones de compactación se asegurarán para un espesor mínimo de 200 mm. de explanada mejorada. Así mismo, se asegurará que el espesor de material con características iguales a la de ésta capa, se mantiene en una profundidad mínima de 600 mm. contando la propia capa.

3. En donde sean previsibles los efectos de heladas, se seguirán las condiciones expresadas en la Instrucción de Carreteras.

4.2.- EXPLANADA.

1. La explanada es una superficie de terreno tratada y adecuada conforme a la Instrucción de Carreteras (Norma 6.1 IC) para conseguir una explanada resistente de tipo E1. Está compuesta por dos capas de tipo granular: capa inferior y superior de la explanada.

2. El diseño de las diferentes capas de la explanada se realiza en función del tipo de suelo de la explanación. Por criterios de seguridad y para contribuir a la resistencia de las cargas concentradas del tráfico de vehículos, se ha considerado un suelo inadecuado o marginal como tipo de suelo de la explanación.

3. En las zonas en las que sea previsible el efecto de heladas, se seguirán las condiciones que se señalan en la Instrucción de Carreteras.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.2.1.- CAPA INFERIOR.

1. Se trata de una capa de material granular adecuado que se encuentra justo encima de la capa de terreno natural mejorado. Cuando la cargas actuantes son concentradas, la capa granular reduce las tensiones transmitidas al terreno. Esto no ocurre así para las cargas uniformemente distribuidas, sobre las que la capa granular no tiene ningún efecto.

2. En general, los materiales empleados en su ejecución serán locales, siempre que estos sean considerados como suelo adecuado según el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3 del MOP.

3. Esta capa inferior de la explanada contará con un espesor mínimo de 50 cm extendia en tongadas con un espesor máximo de 20 cm compactadas al 95% P.M.

4. El tamaño máximo del material, en ningún caso, debe ser superior a los 3/4 del espesor de la capa extendida, y ya compactada.

4.2.2.- CAPA SUPERIOR.

1. La capa superior de la explanada estará formada por material granular seleccionado, con un espesor mínimo de 35 cm. En los casos en que las condiciones de plasticidad o granulometría de los materiales locales a utilizar no permitan su utilización al no catalogarse como seleccionado, podrán hacerse utilizables mediante la adición de determinados productos estabilizadores.

2. Se colocará en tongadas con un espesor máximo de 20 cm compactadas al 98% Proctor Modificado.

3. Al igual que en la capa inferior de la explanada, el tamaño máximo del material, en ningún caso, debe ser superior a los 3/4 del espesor de la capa extendida, y ya compactada.

4.3.- BASE.

1. Se llama a una capa de material granular adecuado que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de rodadura y la capa intermedia, ambas compuestas por materiales bituminosos. Su función consiste en reducir las tensiones inducidas en el pavimento como consecuencia de los movimientos horizontales producidos por retracción o variaciones térmicas, minimizando el coeficiente de rozamiento existente entre solera y explanada. También sirve como capa de nivelación por la que discurren las instalaciones previstas del edificio.

2. Su composición podrá ser de piedra machacada y lavada de granulometría apropiada, mezclas de tierras de naturaleza granular no arcillosas ni de material expansivo con

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LOPEZ, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

o sin grava, zahorra natural o artificial, material bituminoso, o tierras estabilizadas con cemento (equiparables a las bituminosas desde el punto de vista de resistencia), extendidas en tongadas inferiores a 20 cm y compactadas al 98% P.M.

3. El espesor mínimo de la capa de material granular será de 40cm., pudiendo éste reducirse a 30cm. en el caso de utilizar suelos tratados y mejorados con cemento para la formación de la capa superior de la explanada.

4. La parte superior de la base del pavimento de hormigón será cubierta con una membrana de polietileno ó cualquier otro tipo de material impermeabilizante propuesto por el contratista y aprobados por la propiedad. Las láminas de polietileno se interponen para reducir el rozamiento de la solera con la capa de base, para impedir la pérdida de agua del hormigón durante la puesta en obra, o bien como elemento impermeable que aísle al pavimento de la humedad procedente del terreno. Esta última aplicación sólo es efectiva cuando se produce un adecuado solape entre las láminas, hecho que será supervisado por el Director de Obra.

5. La base se extenderá 300 mm. medidos en horizontal por fuera de los extremos de la capa de rodadura.

6. En los casos en que sea previsible la aparición de heladas, se seguirán las condiciones que se señalan en la Instrucción de Carreteras.

4.4.- CAPA INTERMEDIA.

1. Esta capa precede a la capa de rodadura, deberá usarse para todos los viales pavimentados, salvo que se indique otra cosa en los Planos de Proyecto.

Se usarán mezclas bituminosas AC 22 BIN 50/70 S según la norma UNE-EN 13108 de espesor mínimo de 5cm o lo indicado por la Dirección Facultativa.

2. Se realizará un riego de imprimación antes del tendido de la mezcla bituminosa en caliente.

3. Deberá seguirse las indicaciones de la instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras del MOP y del PG3 en lo que a materiales, mezcla, colocación, compactación y curado se refiere.

4.5.- CAPA O SUPERFICIE DE RODADURA.

1. Esta capa, deberá usarse para todas las carreteras pavimentadas, salvo que se indique otra cosa en los Planos de Proyecto. La superficie bituminosa constituye una garantía de seguridad a la rodadura, impermeabilización al agua y al hielo y un incremento de la resistencia y flexibilidad del pavimento.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Se usarán mezclas bituminosas AC 16 SURF 50/70 D o AC 16 SURF 50/70 S según la norma UNE-EN 13108 de espesor mínimo de 5cm o lo indicado por la Dirección Facultativa.

2. Si se hubieren empleado materiales bituminosos en la confección de la base, el espesor se vería reducido pero nunca inferior a 50 mm. En este orden de cosas, el espesor de la base será incrementado en un valor igual al que la capa de rodadura ha sido decrecida.

3. Deberá efectuarse un primer riesgo asfáltico de penetración antes de proceder a la colocación de la capa de rodadura.

4. Deberán seguirse las indicaciones de la instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras del MOP y del PG3 en lo que a materiales, mezcla, colocación, compactación y curado se refiere.

5.- CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE UNIDAD TERMINADA.

5.1.- FABRICACIÓN.

Se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego, así como el PG3.

5.2.- PUESTA EN OBRA.

1. Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG3.

2. Al menos 1 vez al día y al menos 1 vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando 75 golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a 22mm, o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8 y la densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

3. A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de la dosificación del ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

4. Una vez ejecutado el pavimento, se extraerán testigos en puntos aleatorios, en número no inferior a cinco, y se determinará su densidad y espesor según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
RODRIGUEZ TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CABRERA MARQUEZ
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

6.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

6.1.- DENSIDAD.

La densidad media obtenida no deberá ser inferior al 98% para capas de espesor igual o superior a 6 centímetros, y del 97% para capas de espesor no superior a seis centímetros.

Si la densidad media es inferior a lo especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al 95% de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenieda no es inferior al 95% de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del 10% a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

6.2.- ESPESOR.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior a 10% del espesor nominal en capas de rodadura e intermedias, ni de 30cm en la capa Base. No más de 3 testigos podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más del 10%.

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior lo especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al 80% de lo anteriormente especificado, se rechazará la capa debiéndo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.
- Si el espesor medio obteniedo en una capa de base fuera superior al 80% de lo anteriomente especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del 10%.
- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al 90% de lo anteriormente especificado, se rechazará la capa debiéndo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.
- Si el espesor medio obteniedo en una capa intermedia fuera superior al 90% de lo anteriomente especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del 10%.
- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior a lo anteriormente especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
MOLINA CONTRERAS, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

HORMIGÓN

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del proyecto y ejecución de toda la obra de hormigón de la planta, así como los requisitos que deben cumplir los materiales a utilizar.

2.- REFERENCIAS.

Los criterios de cálculo, métodos constructivos, procedimientos de ensayo y control de materiales, y obras y todas las operaciones auxiliares de transporte, colocación, etc., estarán de acuerdo con los criterios más estrictos de los códigos que se indican a continuación:

A) Código Técnico Edificación - Documento Básico SE-C Seguridad Estructural: Cimientos

B) Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.

C) Instrucciones EHE-08 “Instrucción de Hormigón Estructural", del Ministerio de Fomento.

D) Todas aquellas Normas NTE vigentes, del Ministerio de la Vivienda, que tengan aplicación al tipo de obra a ejecutar.

E) Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).

F) P.R. 63 "Pliego General de Condiciones Facultativas para la Ejecución de Pavimentos Rígidos", del Instituto Torroja.

G) Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

H) Todas aquellas Normas UNE a que hacen referencia tanto esta especificación como los códigos que se citan en estas referencias.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

3.- MATERIALES

3.1.- CEMENTO .

3.1.1.- <u>CEMENTOS UTILIZABLES.</u>

El tipo de cemento que normalmente se utilizará será el Cemento Portland CEM I 32,5N. En los planos se indicará, en cada caso, el tipo de cemento requerido cuando sea diferente del aquí especificado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4110
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Cementos puzolánicos o con alto contenido de alúmina solo podrán ser utilizados previa autorización escrita del Director de Construcción.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

El fabricante enviará copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la partida servida, nunca después de efectuarse la recepción del material en obra.

3.1.2.- SUMINISTRO.

El cemento deberá suministrarse en recipientes adecuados, tales como los mismos sacos en que fuera expedido de fábrica o camiones especialmente acondicionados.

El cemento no llegará a la obra excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se fuera a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70º C.; y si se va a realizar a mano, no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados.
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que esté no presente tendencia a experimentar un falso fraguado.

Se utilizará un solo proveedor de cemento para toda la duración de la obra, en orden a mantener un color y calidad uniformes, así como para establecer una única responsabilidad en cuanto a calidad se refiere.

El contratista deberá tener previsto un stock suficiente almacenado para cubrir posibles retrasos o fallos en el suministro.

3.1.3.- ALMACENAMIENTO.

Si el suministro se hubiera recibido en sacos, el almacenamiento se efectuará en lugar ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Si el suministro se realizará a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Cuando el periodo de almacenamiento hubiera sido superior a un mes se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los 20 días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y de resistencia mecánica a

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
Nº.Colegiado.: 4110
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3 y 7 días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado sin excluir los terrones que hubieran podido formarse.

3.2.- AGUA.

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en la obra, todas las aguas catalogadas como aceptables por la experiencia.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, se rechazarán las siguientes:

- Todas las que tengan un pH inferior a 5.
- Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gramos por litro.
- Aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4 rebase un gramo por litro.
- Las que contengan ión cloruro en proporción superior a 3 gramos por litro.
- Aquellas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono.
- Las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gramos por litro.

Para el amasado de hormigones corrientes que no vayan armados podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos se realizarán según las Normas UNE citadas en la Instrucción EHE-08 (Articulo 27).

3.3.- ARIDOS.

Como áridos para la elaboración de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe la utilización de áridos procedentes de rocas blandas, friables. porosas, etc., o los que contengan compuestos reactivos con el cemento como nódulos de yeso o compuestos ferrosos en una proporción superior a la permitida por la Instrucción EHE-08. No se aceptarán áridos que contengan sulfuros oxidables.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Para la limitación del tamaño de los áridos y su geometría, así como para la comprobación de la condición de los mismos cuando no se tengan antecedentes sobre su utilización, se seguirán las disposiciones indicadas en la Instrucción EHE-08 (Artículo 28).

El contratista deberá tener previsto un stock suficiente para cubrir la posibilidad de un fallo en el suministro regular.

3.4.- ADITIVOS.

Se podrá autorizar el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas producirá el efecto deseado sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para las armaduras, en el caso de tratarse de hormigón armado.

Una vez obtenida la aprobación escrita del Director de Construcción autorizando el uso de un determinado aditivo, éste deberá obtenerse de la misma fuente suministradora y su calidad y granulometría permanecerá constante a lo largo de la duración de la obra.

Estas características deberán coincidir con las de las muestras ensayadas.

El empleo del cloruro cálcico como acelerante se podrá autorizar en el caso de obras de hormigón en masa, pero no así en obras de hormigón armado. En general, no se aceptarán como aditivos del hormigón armado aquellos materiales en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. En este último tipo de hormigón se correría el riesgo de fenómenos más o menos retardados de corrosión de sus armaduras.

El contratista preverá un almacenaje suficiente y adecuado de aditivos, separados estos según sus diferentes tipos. Cualquier aditivo que, a juicio del Director de Construcción, no cumpliera con lo especificado en este apartado o estuviera contaminado, se rechazará y deberá retirarse de la obra a cargo del contratista.

3.5.- ACERO PARA ARMADURAS.

En los planos de diseño se especificará el tipo de acero a utilizar en cada caso.

Los diámetros nominales de las barras se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 y 40 mm., pudiendo utilizarse también el diámetro de 14 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni soldaduras.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

En los documentos de origen figurarán la designación y características, según la Instrucción EHE-08 (Artículo 32), así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias contenidas en la citada Instrucción.

El fabricante facilitará además al Director de Construcción si este se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Las armaduras estarán constituidas por:

3.5.1.- BARRAS LISAS.

En cercos y armaduras secundarias auxiliares. Serán de límite elástico convencional no menor de 2.200 kg/cm². Este acero se designará por AE-215-L.

3.5.2.- BARRAS CORRUGADAS DE ALTA ADHERENCIA.

En armaduras principales. Serán de límite elástico convencional no menor de 4.100 kg/cm².

Los diámetros de dimensión superior a 32 mm. no podrán emplearse si no están avalados por un estudio experimental previo de adherencia.

Las características de adherencia serán objeto de homologación mediante ensayos realizados en un laboratorio oficial. En el certificado de homologación se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

El fabricante indicará, si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse.

La aptitud del acero para el soldeo se comprobará de acuerdo con la Instrucción EHE-08 (Arículo 87).

3.5.3.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Podrán usarse como armadura de losas de pavimentos, en zanjas y en aquellos otros casos que apruebe el Director de Construcción.

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentarán en paneles rectangulares constituidos por barras soldadas a máquina. En dichos paneles las barras podrán disponerse aisladas o pareadas y las separaciones podrán ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 ó 200 mm., en la dirección perpendicular a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Colegiado:
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Las barras podrán ser:

- Barras lisas de acero trefilado.
- Barras corrugadas de acero cumpliendo las condiciones del Apartado 3.5.2.
- Barras corrugadas de acero trefilado.
- Con objeto de normalizar los diámetros de las barras lisas y corrugadas de acero trefilado, se recomienda utilizar la serie siguiente:

4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13 y 14 mm.

No se permitirá la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

Para todos los tipos de armaduras descritos en esta especificación se seguirán, en cuanto a designación del tipo de acero, características mecánicas mínimas, ensayos de doblado, alargamiento de rotura, etc., todas las condiciones recogidas por la Instrucción EHE-08.

3.6.- HORMIGONES.

3.6.1.- GENERAL.

A) DOSIFICACIÓN

El hormigón se dosificará con arreglo a los métodos que se estimen oportunos para conseguir una reducida permeabilidad, pero respetando siempre las limitaciones siguientes:

1) En hormigón en masa, la cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 150 Kg.

2) En el caso de hormigones armados, la cantidad mínima de cemento por m^3 hormigón será 250 Kg., salvo en elementos sometidos a una clase de exposición IIa (elementos de cimentación o contención de tierras) en los que el contenido mínimo de cemento será de 275 kg por m^3 de hormigón.

3) Si el hormigón es ligeramente armado, la cantidad mínima de cemento por m^3 será de 200 Kg.

4) En general, y salvo justificación especial, la cantidad máxima de cemento por m^3 hormigón será 400 Kg.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Para establecer las dosificaciones el contratista deberá recurrir en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en esta especificación.

El contratista podrá prescindir de los citados ensayos previos, y con la autorización del Director de Construcción, solo en aquellos casos en que pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones requeridas en este documento.

B) DOCILIDAD.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia de acuerdo con la Norma EHE-08 mediante el ensayo por asiento del cono de Abrams.

No se permitirá la utilización de hormigones de consistencia fluida ni líquida. Se recomienda la de hormigones de consistencia plástica, compactados por vibrado. Se prohíbe el empleo de consistencia seca en aquellos hormigones cuyo conglomerante esté constituido por cemento siderúrgico sobresulfatado.

El asiento del cono de Abrams se limitará a los valores siguientes:

Ubicación del Hormigón	Asiento
Cimentaciones y encepado de pilotes.....	30-70 mm.
Pilares, losas, muros y vigas.....	40-75 mm.

3.6.2.- HORMIGÓN ARMADO.

A) EN ESTRUCTURAS.

En general, el hormigón a utilizar será el HA-30 con cemento CEM I 32,5 N, de resistencia características 30 N/mm², referida a ensayos de compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, de 28 días de edad, fabricadas y conservadas con arreglo al método de ensayo UNE 7240 y rotas por compresión según el método de ensayos UNE 7242.

En los Planos de Diseños se especificará el tipo de hormigón a utilizar en cada caso.

En general, la relación Agua-Cemento será como máximo 0,45.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

B) EN CIMIENTOS.

Normalmente se empleará hormigón HA-30 con cemento CEM I de resistencia característica 32,5 N/mm², referida a los mismos tipos de ensayo citados anteriormente.

Si por las condiciones del suelo hubiera que utilizar otros tipos de cemento, estos se ceñirán a las condiciones que indican los códigos citados en el Apartado 2 de esta especificación.

3.6.3.- HORMIGÓN EN MASA.

En general se utilizará hormigón tipo HM-20 con cemento CEM I, de resistencia característica 20 N/mm². Se permitirá el amasado con agua de mar o aguas salinas análogas, pero el agua que haya de utilizarse para el curado cumplirá las prescripciones definidas en la Instrucción EHE-08 (Artículo 71.6).

3.6.4.- HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

Como norma general se utilizará como preparación del lecho de apoyo de todas las cimentaciones superficiales. El tipo de hormigón será H-10, de consistencia blanda, con una dosificación de 150 kg de cemento CEM I por metro cúbico de hormigón y resistencia característica de 10 N/mm². Podrán aceptarse hormigones de consistencia plástica, previa aprobación por parte del Director de la Construcción. El tamaño máximo del árido será de 30mm.

Los hormigones de limpieza se especificarán del modo siguiente: HL-150/B/30

3.7.- MORTERO DE ASIENTO

3.7.1.- PREPARACIÓN.

El mortero de asiento se preparará usando cemento CEM I y arena fina de río mezclados con agua de forma que se obtenga una consistencia seca.

3.7.2.- APLICACIONES ESPECIALES.

En aplicaciones críticas y en orden a evitar la aparición de agrietamientos, el mortero se hará a base de una mezcla a partes iguales en peso de cemento Portland, de arena fina de río y de Embeco, Vibro-Foil ó similar. Los casos que se consideren irán marcados en los Planos de Proyecto o los definirá el Director de Construcción.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3.7.3.- APLICACIÓN GENERAL.

En aquellos casos que, a juicio del Director de Construcción no sean críticos, podrá usarse un mortero de cemento-arena elaborado en la proporción 1:3 en peso.

3.7.4.- OBSERVACIONES.

En ningún caso se aceptará la utilización de cemento sin arena en la elaboración del mortero de asiento.

3.8.- PERNOS DE ANCLAJE.

El material de los pernos de anclaje será acero de calidad S 275JR, mientras no se indique otro. El roscado de los mismos estará de acuerdo con las Normas UNE-17704:2002 y UNE-17013. La tracción de los pernos no superará los valores de resistencia deducibles según el apartado 8.5 del Documento Básico SE-A Seguridad Estructural Acero. Para garantizar las condiciones de adherencia en aquellos casos en que sea necesario variar la proyección típica (longitud del perno no embebida en hormigón) debido a que sea precisa una longitud mayor, se mantendrá la longitud embebida.

Los manguitos serán de tubo metálico standard o de chapa doblada.

3.9.- ENCOFRADO.

Serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

1. Encofrados Metálicos o de otros Materiales.

Deberán ser aprobados por el Director de Construcción.

2. Encofrados de Madera.

Los encofrados de madera presentarán una superficie interior perfectamente lisa en aquellos elementos de hormigón que vayan a quedar vistos. Sin embargo, esta exigencia podrá paliarse en aquellos elementos que no vayan a quedar vistos.

En orden a obtener superficies perfectamente lisas (y para facilitar posteriormente el desencofrado), podrá aplicarse una capa de aceite a los encofrados, según las normas de buena práctica y con la aprobación por parte del Director de Construcción del tipo de aceite a emplear.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 1110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Antes de la colocación del hormigón, todas las superficies de contacto se limpiarán debidamente y se humedecerán o revestirán con un material apropiado.

El contratista cuidará que la estabilidad y las juntas del encofrado se mantengan cuando se utilicen vibradores.

Las juntas del encofrado se colocarán horizontal o verticalmente, excepto cuando lo indique de otra forma el Director de Construcción.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 mm. de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

4.- EJECUCION.

4.1.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.

4.1.1.- MEDICIÓN DE LOS COMPONENTES.

El cemento y los áridos se medirán en peso, con una tolerancia del 1% para el cemento del y del 2% para los áridos. El agua se medirá empleando un depósito calibrado o por peso.

Se recomienda comprobar sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir en caso necesario la cantidad de agua directamente vertida en la hormigonera.

4.1.2.- AMASADO.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos componentes. En general, esta operación se realizará en hormigonera y con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

No se permitirá la mezcla a mano, excepto para el hormigón de limpieza (hormigón pobre).

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen tipos diferentes de conglomerantes. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de cemento deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

El hormigón pre-mezclado se podrá aceptar únicamente con la garantía del fabricante de que dicho hormigón cumple plenamente con los requisitos contenidos en esta especificación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a 40º C.

Por razones de homogeneidad del hormigón resultante y, salvo indicación en contra del Director de Construcción, se verterán los materiales en la hormigonera en el siguiente orden:

- Una parte de la dosis del agua, aproximadamente y no superior a la mitad. Si el agua está calentada, la parte de la dosis no excederá de la cuarta parte de la dosis total.
- El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no fuera posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda, repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
- La grava. Si estuviera dividida en dos o más fracciones, deberá seguirse con ellas un procedimiento análogo al descrito para el cemento y la arena.
- El resto del agua de amasado, a ser posible no de una vez, sino poco a poco, de la forma que se asemeje más a un chorro continuo.

En general los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado, excepto los colorantes, que podrán incorporarse directamente. Cuando el aditivo contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco mezclado con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento. Sin embargo, se recomienda agregarlo en forma de disolución.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de 30 min., se procederá a limpiarla perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

La fabricación del hormigón a mano se realizará sobre una plataforma impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter. Constituido el mortero hidráulico, se añadirá el árido grueso removiendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniforme.

4.1.3.- CONTROL DE ACEPTACIÓN. TOLERANCIAS ADMISIBLES.

A) CONTROL DOCUMENTAL

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.
- Tipo de ambiente
- Especificaciones del hormigón incluyendo los siguientes aspectos:
    - Tipo, clase, y marca del cemento.
    - Consistencia.
    - Tamaño máximo del árido.
    - Tipo de aditivo si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Procedencia y cantidad de adición si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos.
- Identificación del equipo de transporte y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

B) ENSAYOS

El control de la resistencia, consistencia y durabilidad del hormigón se realizará siempre mediante control documental y mediante la ejecución de ensayos en probetas de hormigón, en control normal o cuando lo indique la Dirección de Obra.

4.2.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

4.2.1.- TRANSPORTE.

El hormigón se transportará desde el lugar de mezclado hasta el lugar de su colocación, tan rápidamente como sea posible, por métodos que eviten la segregación, exudación, intrusión de cuerpos extraños en la masa, pérdida de ingredientes, etc.

El representante del Director de Construcción en la planta de hormigonado certificará por medio de una tarjeta firmada, enviada con cada partida, la hora de salida del camión y el número de este (o de su placa). Este representante acompañará periódicamente al camión.

En la obra se recibirá la tarjeta y se completará con la hora de llegada, comprobando si el tiempo transcurrido fuera aceptable, según las presentes especificaciones.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Por ello, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, el transporte, su puesta en obra y compactación. En tiempo caluroso o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón a juicio del Director de Obra, este tiempo máximo podrá reducirse.

Si el hormigón se transporta por canalización, la planta deberá ser de tal tamaño y diseño como para garantizar un flujo continuo en la canaleta y la longitud de ésta no excederá de 5 m., a menos que lo autorice el Director Construcción. Las pendientes de la canaleta serán tales como para permitir que el hormigón fluya sin el empleo de una cantidad de agua excesiva y sin la segregación de los ingredientes. El extremo de salida de la canaleta estará lo más cercano posible al punto de vertido. Las canaletas serán metálicas o estarán revestidas con láminas metálicas.

Cuando el ritmo de hormigonado sea intermitente, la salida de la canaleta deberá descargar en una tolva. La canaleta se limpiará regándola fuertemente con agua antes y después de cada utilización y el agua empleada deberá verterse fuera de los encofrados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

4.2.2.- COLOCACIÓN.

El hormigón será colocado según indique en los planos y bajo la supervisión del Director de Construcción.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior a 0,50 m., con el objeto de permitir una compactación completa de la masa.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de 1 m., procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, con el objeto de reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

No se verterá el hormigón sobre la armadura de refuerzo ni a través de encofrados que estén en vías de llenado.

No deberá introducirse ningún material extraño en el hormigón. En general, los bordillos, bancadas, etc., se hormigonarán conjuntamente con las subestructuras y todas las proyecciones desde paramentos verticales se hormigonarán a medida que procede el trabajo.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo de que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas el hormigonado se realizará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a 2 m. de altura por hora, removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme.

Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo se dejarán transcurrir al menos 2 horas antes de proceder a hormigonar los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La parte roscada de los pernos de anclaje se protegerá con grasa y papel adecuado antes del vertido del hormigón.

No se verterá hormigón en agua ni se permitirá que el hormigón fresco sea cubierto con agua hasta que no haya transcurrido un período de fraguado de, al menos, 16 horas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4599
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado: 6114
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

No se hormigonará durante la lluvia, a menos que lo autorice el Director de construcción.

4.2.3.- COMPACTACIÓN

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La compactación deberá realizarse con igual o mayor intensidad que la utilizada en la fabricación de las probetas para los ensayos de laboratorio.

El proceso de compactación deberá prolongarse junto a los fondos y paramentos de los encofrados y especialmente en los vértices y aristas, hasta eliminar todas las posibles coqueras.

El espesor de las tongadas, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de la vibración se fijarán por el Director de Construcción en virtud del equipo empleado.

Si se emplearan vibradores de superficie, estos deberán aplicarse moviéndolos lentamente, de tal modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplearan vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a 6.000 ciclos por minuto. Deberán sumergirse longitudinalmente rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja también longitudinalmente pero con lentitud, sin desplazarla transversalmente mientras esté sumergida en el hormigón, a velocidad constante. A este efecto, se recomienda que dicha velocidad no supere los 10 cm/seg.

Cuando se hormigones por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la tongada subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La distancia entre puntos de inmersión del vibrador dependerá de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza que se compacte y del tipo de vibrador utilizado y deberá ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante. Se recomienda vibrar en muchos puntos por poco tiempo, en lugar de vibrar en pocos puntos prolongadamente.

No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm., de la pared del encofrado.

Si se vertiera hormigón en un elemento que, simultáneamente se estuviera vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de 1,50 m., del frente libre de la masa.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4539
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

No se permitirá el empleo de vibradores para mover o trasladar el hormigón de un lugar a otro dentro del encofrado.

Si se averiara uno o más de los vibradores empleados y no se pudiera sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado o el contratista procederá a una compactación por apisonado para terminar el elemento que se estuviera hormigonando. No se podrá iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores en mal uso.

Una vez que la consolidación de la masa haya concluido, el contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar cualquier perturbación del hormigón por el paso de personas, carretillas o por algún tipo de vibración del encofrado hasta tanto esté completamente fraguado el hormigón.

4.2.4.- CURADO.

Todas las superficies expuestas se cubrirán inmediatamente con material apropiado y se mantendrán húmedas durante un plazo mínimo de 7 días. Las técnicas especiales de curado que pudieran utilizarse deberán ser previamente autorizadas por escrito por el Director de Construcción.

Se cuidará que las armaduras, pernos de anclaje, etc. que se proyectan desde la masa al exterior no se perturben de ningún modo mientras dure el periodo de curado.

Se tendrán presente todas las prescripciones que al respecto contiene la Instrucción EHE-08.

4.2.5.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 h. siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0º C.

Si por absoluta necesidad se hormigonara en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, que no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Se recomienda en estos casos calentar el agua de amasado a una temperatura del orden de 40º C., debiéndose verter los materiales en la hormigonera respetando el orden indicado en 4.1.2.

Cuando excepcionalmente, resulte necesario calentar el agua por encima de la temperatura citada, y previa autorización del Director de Construcción, se cuidará de alterar el

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4539
GOLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CRUCES LOPA, MANUEL
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

orden de vertido de los materiales en la hormigonera, echando primero el agua y los áridos, con objeto de que el cemento no llegue a estar nunca en contacto con agua a temperatura peligrosamente elevada. Convendrá, además, prolongar el tiempo de amasado para conseguir una perfecta homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Cualquier acelerador de fraguado que se pretendiera utilizar, deberá ser previamente aprobado por el Director de Construcción.

Los procedimientos utilizados para calentar la mezcla y el encofrado no deberán tener ningún efecto de secado sobre el hormigón.

El hormigón se protegerá de la helada con elementos aislantes lo suficientemente aptos durante un periodo de tiempo mínimo de 72 horas si se utilizara cemento normal y 36 horas si se emplea un acelerador de fraguado.

4.2.6.- HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca una evaporación excesiva del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón. Si el tiempo empleado en el transporte del hormigón superara los 30 min., se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua.

En cada caso el Director de Construcción indicará las medidas que procedan adoptarse.

En presencia de temperaturas elevadas se mantendrán permanentemente húmedas las superficies del hormigón durante, al menos, 10 días o tomar otras precauciones especiales autorizadas por el Director de Construcción, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente fuera superior a 40º C, se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa del Director de Construcción.

4.2.7.- COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Se recomienda colocar las barras dobladas en una distancia libre de los paramentos no inferior a dos diámetros. En vigas y en elementos análogos, las barras dobladas deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo.

No se permitirá el empleo de barras de acero de características diferentes como armadura principal. Se podrán utilizar en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero en casos como, por ejemplo, vigas y pilares en que un tipo es para la armadura longitudinal y otro para los cercos.

Los calzos, apoyos provisionales y espaciadores deberán ser de mortero, de plástico u otro material adecuado, desaconsejándose el empleo de la madera y de elementos metálicos si estos últimos han de quedar vistos.

Respecto a recubrimientos, anclajes y empalmes se tendrá presente lo indicado en este pliego.

En cuanto a diámetros nominales, doblado de barras, etc., se atenderá a lo contenido en 3.5. de esta especificación.

A) DISTANCIA ENTRE BARRAS DE ARMADURAS PRINCIPALES.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado más adelante, será igual o superior al mayor de los valores siguientes:

- Dos centímetros.
- El diámetro de la barra que lo tenga mayor.
- 1,25 veces la dimensión mayor del 90% del árido total.

La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado más adelante, será igual o superior al mayor de los valores siguientes:

- Dos centímetros.
- El diámetro de la barra que lo tenga mayor.

En forjado, vigas y elementos similares se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean de acero de alta adherencia. En tales casos, estas parejas de barras irán sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.

En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean de acero de alta adherencia. En estos casos, estos grupos de barras irán bien atados por estribos o armaduras transversales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

En todos los casos que se presenten agrupamientos de barras, se distanciarán en 40 diámetros los codos, anclajes, etc. de las distintas barras de cada grupo.

La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las caras internas del encofrado será de 40 mm., pudiendo prescindirse de esta limitación en los elementos enterrados.

Si por cualquier circunstancia el recubrimiento de las armaduras estuviera forzado a superar el máximo citado, excluyendo los elementos enterrados, se dispondrá una malla ligera intercalada entre el paramento de la pieza y el plano de las armaduras principales, al objeto de salvaguardar de posibles fisuras al paramento del elemento considerado.

B) TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN DE LAS ARMADURAS.

- Longitud de barras rectas..... ± 25 mm.
- Altura y longitud de barras dobladas. (- 12 mm , + 0 mm)
- Longitud de estribos y cercos.....± 12 mm.
- Longitud de cualquier otro tipo de barras dobladas..... ± 25 mm.

C) TOLERANCIA DE COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS.

- Recubrimiento de hormigón..... ± 6 mm.
- Distancia horizontal entre barras superiores en losas..... ± 6 mm.
- Distancia entre barras superiores en vigas..... ± 10 mm.

4.3.- DESENCOFRADO.

Tras la autorización del Director de Construcción se procederá al desmontaje de los elementos que constituyan el encofrado, tales como los costeros, fondos, puntales, etc. Esta operación se realizará sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para conseguir un descenso uniforme de los apoyos.

Con el objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyan los encofrados, el Director de Construcción podrá autorizar u ordenar el empleo de productos desencofrantes, cuyo uso se efectuará con las debidas precauciones. Los productos serán de la naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o elementos metálicos y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado que pudiera impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones si las hubiere.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que vaya a estar sometido durante y después del desencofrado.

Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

A título orientativo podrán utilizarse los plazos de desencofrado siguientes:

4.3.1.- DESENCOFRADO DE ELEMENTOS DE POCO CANTO.

Se podrá efectuar el desencofrado de los costeros verticales a los 3 días de concluido el hormigonado de la pieza, si durante dicho intervalo de tiempo no se hubieran producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

4.3.2.- DESENCOFRADO DE ELEMENTOS DE GRAN CANTO.

El desencofrado de los costeros verticales no deberá realizarse antes de los 7 días, con las mismas salvedades indicadas anteriormente.

El Director de Construcción podrá reducir los plazos anteriores a 2 días o a 4 días, respectivamente, cuando el tipo de conglomerante o de acelerante de fraguado empleados proporcionen un endurecimiento suficientemente rápido.

En la operación de desencofrado es recomendable mantener los fondos de las vigas y elementos análogos, durante 12 horas, despegados del hormigón y a unos 3 cm. del mismo, para evitar los daños que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Se recomienda la medición de flechas durante el desencofrado de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación.

4.4.- ACABADO DEL HORMIGÓN.

Las aristas de hormigón visto tendrán un acabado con chaflán a 45º de 18 mm. de proyección.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Las superficies superiores de hormigón en los muros, vigas, contrafuertes y pisos deberán terminarse enrasadas y al nivel apropiado, no presentando coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Estas superficies no serán retocadas o parcheadas en ningún caso.

En general, las superficies vistas del hormigón se dejarán razonablemente lisas y exentas de marcas debidas a las juntas de los encofrados, así como de irregularidades.

Si, a juicio del Director de Construcción, se presentarán demasiadas irregularidades, este podrá ordenar la demolición y reejecución de la obra por cuenta del contratista. Si las irregularidades en la superficie del hormigón no fueran excesivas, el Director de Construcción podrá autorizar que sean eliminadas mediante el frotamiento con piedra de carborundum y los huecos de barras de sujeción rellenados y repasados cuidadosamente con mortero.

Después de inspeccionadas las superficies del hormigón por el Director de Construcción cualquier zona que presente coqueras se picará hasta la parte posterior del plano de las armaduras de refuerzo.

Los pisos de hormigón se realizarán con pendiente donde sea preciso y el hormigón, después de consolidado, se terminará con una superficie plana sin capa especial de fratasado, a menos que se indique lo contrario, cuidando de que no aparezcan huecos o zonas rugosas. En el caso de tener que fratasar, se extenderá previamente 1 Kg. de cemento por metro cuadrado sobre la superficie.

Se preverán llaves adecuadas para la capa de terminación en las superficies que requieran un revestimiento, relleno, etc.

En zonas consideradas muy expuestas a la acción de las sales u otros elementos corrosivos, las superficies expuestas se pintarán con productos a base de resinas Epoxy para conseguir una película de gran dureza, resistente al choque, a la abrasión y, sobre todo, una buena resistencia química contra la corrosión.

4.5.- TOLERANCIAS.

La máxima flecha o irregularidad que deberán presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m. de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies planas en paramentos vistos: ± 6 mm
- Superficies planas en paramentos ocultos: ± 25 mm

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

– Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero medidas respecto de un escantillón de 2 m., de longitud, cuya curvatura sea la teórica.

Las tolerancias para estructura de hormigón armado, tales como pórticos para bandejas de tuberías que no lleven pernos de anclaje, serán en general de: (- 0 mm , + 20 mm).

4.6.- REGISTROS.

El contratista llevará un minucioso registro de todo el trabajo de hormigón requerido con una semana de antelación y enviará un resumen de sus requisitos al Director de Construcción, por lo menos una semana antes.

Este resumen incluirá, como mínimo, la hora y fecha, elemento a hormigonar, cantidad de hormigón necesario, situación del vertido y calidad del hormigón solicitado.

4.7.- ELEMENTOS EMBEBIDOS.

4.7.1.- INTERFERENCIA DE LAS ARMADURAS CON LOS ELEMENTOS EMBEBIDOS.

Deberá evitarse la interferencia de las armaduras con los conductos o elementos embebidos en el hormigón. Si necesitara trasladar las barras una distancia mayor de un diámetro o más de lo que las tolerancias indicadas en 4.2.7.C. permiten, se pondrá en conocimiento del Director de Construcción.

4.7.2.- LIMITACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS EMBEBIDOS.

Los conductos eléctricos, manguitos u otros elementos embebidos no deberán:

– Representar más del 4% del área de la sección transversal de un pilar.
– Dañar indebidamente la resistencia de las losas, vigas o muros, por lo que su emplazamiento deberá ser conocido y aprobado por el Director de Construcción.
– Exceder en 1/3 su diámetro exterior del espesor de la losa, muro o viga en los que estén empotrados.
– Espaciarse a menos de tres diámetros.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.8.- PERNOS DE ANCLAJE.

4.8.1.- RELLENO DE LOS MANGUITOS.

Todos los huecos en los manguitos de los pernos, una vez situado el equipo correspondiente, se rellenarán con lechada de mortero de cemento o similar, previa limpieza de toda suciedad y aceite, tanto del perno como del manguito.

4.8.2.- TOLERANCIAS EN LA COLOCACIÓN DE LOS PERNOS Y LOS MANGUITOS.

Las tolerancias máximas admisibles en la colocación serán:

A) EN ALINEACIÓN.

- Distancia entre pernos, medida entre centros..... ± 3 mm.
- Distancia entre manguitos, medida entre centros..... ± 6 mm.

B) EN ELEVACIÓN.

- Elevación del extremo superior del perno ……(+ 20 mm. (- 10 mm.
- Elevación de la boca superior del manguito..... ± 12 mm.

4.9.- MORTERO DE ASIENTO.

4.9.1.- PUESTA EN OBRA.

La superficie de hormigón quedará totalmente limpia de eflorescencias, partículas sueltas, aceite, grasa, etc., y se humedecerá enteramente, sin dejar charcos antes de recibir el mortero.

4.9.2.- CALZOS DE APOYO PARA EL EQUIPO.

Se seguirán las instrucciones del Vendedor del equipo con respecto a la retirada o la permanencia de los calzos después del acabado. De no disponer de tales instrucciones, podrán dejarse los calzos siempre que la base del equipo sea adecuada para soportar por puntos las cargas del aparato sin deformarse. En cualquier caso, se retirarán las cuñas.

El mortero deberá cubrir todos los calzos que hayan de quedar sin retirar.

4.9.3.- VERTIDO.

Toda cavidad encerrada en placas de base y/o equipos irá provista de un respiradero para permitir la total penetración del mortero.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
POL DANTOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4116
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

En equipos, tales respiraderos deberán ser previstos por el Fabricante de los mismos y marcados claramente en sus planos. En ningún caso se realizarán en obra.

Para evitar que el mortero se introduzca por debajo del cárter de los motores y dificulte su ventilación, se utilizará cuerda de cáñamo usada, a modo de bloqueo.

Todos los agujeros de los pernos de anclaje se rellenarán completamente con mortero.

4.9.4.- CURADO.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar que las temperaturas de la superficie del mortero caigan por debajo de 10 grados C., durante un período de 7 días, después de colocado el mismo. Una vez completado el acabado final y que el mortero haya adquirido la suficiente dureza, la superficie se humedecerá enteramente y así se mantendrá durante un plazo mínimo de 5 días.

4.9.5.- ACABADO.

Después de los 5 días citados, si los calzos hubieran de retirarse o se usaron cuñas, se aflojarán los tornillos niveladores y todos los espacios resultantes de todas las cuñas y calzos retirados se rellenarán con mortero.

Una vez que el mortero haya endurecido lo suficiente, se quitará el encofrado y se procederá a realizar un rebaje perimetral de 20 mm. de profundidad debajo de la arista exterior de la base del equipo. La superficie se acabará con un fratasado fino y tendrá pendiente hacia el exterior (aprox. 1/2,5).

El rebaje formado bajo la arista de la base del equipo se rellenará con masilla adecuada, de modo que su profundidad final sea de 10 mm.

Las superficies expuestas de mortero se pintarán con dos capas de protección resistentes a aceites y álcalis (por ejemplo Humble 297, pintura aluminio- fenólica, etc.), una vez que el mortero esté totalmente curado. Previamente a la aplicación de dichas capas, la superficie del mortero se neutralizará convenientemente.

4.10.- COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE EQUIPOS.

El fondo de la base del equipo se limpiará de aceites y grasa antes de su colocación. Las cuñas, calzos o tornillos niveladores se usarán para dejar el equipo a la altura y nivel apropiados. La nivelación se efectuará de forma que la carga quede distribuida a nivel en los puntos de nivelación usados. Si hubieran de dejarse los calzos con posterioridad a la colocación y acabado del mortero, estos harán pleno contacto con la superficie de hormigón

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

del pedestal o de la losa. Los pernos de anclaje se fijarán definitivamente antes del acabado del mortero.

Después de la colocación y curado del mortero, la posición del equipo se comprobará de nuevo para asegurarse de que esté nivelado y su alineación no haya sufrido cambio.

4.11.- EJECUCIÓN DE JUNTAS.

4.11.1.- DISPOSICIÓN Y LIMPIEZA.

Cuando hubiera necesidad de disponer juntas de hormigonado o construcción no previstas en los planos, se someterá a la aprobación del Director de Construcción la situación y forma de realización de dichas juntas.

Tales juntas deberán situarse en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resultara mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para dar a la superficie del mismo la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hubiera quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Para ello se recomienda utilizar el chorro de arena o un cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiéndose utilizar también, en este último caso, un chorro de agua y aire. No se permitirá el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Donde sea requerida una construcción estanca, se procurará ir a una ejecución monolítica. De no ser posible se proveerán juntas adecuadas de tipo vinílico o equivalentes y la obra se probará hidráulicamente.

4.11.2.- REANUDACIÓN DEL HORMIGÓN.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. En algunos casos podrá ser recomendable la impregnación de las juntas con ciertos productos sintéticos (por ejemplo, algunas resinas epoxi) o con un mortero de arena-cemento dosificado en la misma proporción que para el hormigón que se vaya a verter.

El hormigonado en losas, vigas muros de contención, pilares, pedestales, etc., no se reanudará hasta 2 horas después de acabado el vertido del hormigón primitivo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas de hormigón contiguas puedan deformarse libremente. La anchura de tales juntas deberá ser la necesaria para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

4.11.3.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.

No se permitirá hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hubiera sufrido los efectos de las heladas.

En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Si la junta se estableciera entre hormigones fabricados con distinto tipo de conglomerante, al efectuar el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se permitirá poner en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

5.- CONTROL.

5.1.- GENERAL.

En esta especificación se establece con carácter preceptivo el control de la calidad del hormigón, de sus materiales componentes y del acero.

Este control tendrá como objetivo verificar que la obra terminada reúna el nivel de calidad especificada en el proyecto.

5.2.- CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.

5.2.1.- CEMENTO.

A) ESPECIFICACIONES.

Las del apartado 3.1 de esta especificación.

B) TOMA DE MUESTRAS.

Se realizará según el Pliego que se cita en 2.E.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

C) ENSAYOS.

1. Antes de comenzar el hormigonado o si variasen las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Construcción.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego que se cita en 2.E.

2. Durante el curso de la obra.

Una vez cada tres meses de obra, cuando lo exija el Director de Construcción, como mínimo tres veces durante el transcurso de la obra.

Se comprobará al menos, pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión y expansión en autoclave, según el Pliego que se indica en 2.E.

Estas últimas exigencias podrán sustituirse por el certificado de ensayo previsto en 3.1.1. a juicio del Director de Construcción.

D) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

5.2.2.- AGUA DE AMASADO.

A) ESPECIFICACIONES.

Las del Apartado 3.2 de este capítulo

B) ENSAYOS.

Antes de comenzar la obra, si no se tuvieran antecedentes de la misma; si variaran las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Construcción.

Se realizarán los ensayos que se cita el Apartado 3.2. de este capítulo.

C) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para el amasado.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

5.2.3.- ÁRIDOS.

A) ESPECIFICACIONES.

Las del Apartado 3.3 de este capítulo.

B) ENSAYOS.

1. Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los mismos; si varían las condiciones de suministro y siempre que lo indique el Director de Construcción.

Se realizarán los ensayos que contienen el apartado 85.2 de la Instrucción EHE-08.

2. Durante la obra se prestará gran atención al cumplimiento de lo especificado en la Instrucción EHE-08.

C) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El no cumplimiento de la Instrucción EHE-08 será condición suficiente para calificar el árido como no apto para la fabricación de hormigón.

El no cumplimiento de la limitación de la Instrucción EHE-08 forzará a no considerar el árido apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las recomendaciones que considere oportunas el Director de Construcción a fin de garantizar que, en tales elementos, no se hayan formado oquedades o coqueras de importancia que pudieran hacer peligrar la sección correspondiente.

5.3.- CONTROLES PREVIOS A LA PUESTA EN OBRA

5.3.1.- CONTROL DOCUMENTAL

Previo a la puesta en obra, el Director de Construcción comprobará la existencia y adecuación de la documentación técnica referida a los siguientes aspectos:

- Directorio de agentes involucrados.
- Libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

El control previo de esta documentación incluirá, como mínimo, las siguientes fases:

- Revisión de planos y documentos contractuales.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4829
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificado de aptitud de materiales.

5.3.2.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE REPLANTEO

El Director de Obra controlará los siguientes aspectos:

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

5.3.3.- CIMBRAS Y ANDAMIAJES

Las comprobaciones serán las siguientes:

- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión del montaje.

5.3.4.- ARMADURAS

- Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
- Corte y doblado.
- Almacenamiento.
- Tolerancias de colocación.
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

5.3.5.- ENCOFRADOS

- Estanquidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

– Geometría.

5.3.6.- TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN

– Tiempos de transporte.
– Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
– Espesor de tongadas.
– Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
– Frecuencia del vibrador utilizado.
– Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada
– Vibrado siempre sobre la masa de hormigón.

5.3.7.- CURADO DEL HORMIGÓN

– Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
– Protección de superficies.
– Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
– Actuaciones:
  – En tiempo frío: prevenir congelación.
  – En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón.
  – En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón.
  – En tiempo ventoso: prevenir evaporación rápida del agua.

5.3.8.- JUNTAS

Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).

– Tiempo de espera.
– Armaduras de conexión.
– Posición, inclinación y distancia.
– Dimensiones y sellado, en los casos que proceda

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.3.9.- DESMOLDADO Y DESCIMBRADO

- Control de sobrecargas de construcción.
- Comprobación de los plazos de descimbrado.

5.3.10.- COMPROBACIÓN FINAL

- Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.
- Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción.

5.4.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN.

El control de la calidad del hormigón amasado se extenderá a su consistencia y a su resistencia.

5.4.1.- CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN.

A) ESPECIFICACIONES.

La consistencia será la recomendada en el apartado 3.6.1.B. de esta especificación, con las siguientes tolerancias:

Tipo de consistencia	Tolerancia
Seca	± 0 mm.
Plástica o Blanda	± 10 mm.

B) ENSAYOS.

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia y cuando lo ordene el Director de Construcción, se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams y de acuerdo con la Norma UNE 7103.

C) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.4.2.- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN.

Independientemente de los ensayos correspondientes al control de los materiales y de los de consistencia del hormigón, los ensayos para el control de la resistencia serán los siguientes:

- Ensayos previos.
- Ensayos característicos.
- Ensayos de control.
- Ensayos de información.

Los tres primeros se referirán a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. rotas por compresión a los 28 días de edad, según las Normas UNE 7240 y 7242.

Todo ensayo, excepto cuando se especifique lo contrario, se realizará a expensas del contratista y en un laboratorio independiente, aprobado por la propiedad. El contratista suministrará un equipo para ensayo de asientos, tamices, básculas y cualquier otro equipo requerido, así como la mano de obra necesaria para preparar las muestras de ensayo a su propio costo.

A) ENSAYOS PREVIOS.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar las obras, de acuerdo con lo prescrito en el apartado 3.6 de esta especificación. El objeto será establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado apartado 3.6 se señala, además, en que caso podrá prescindirse de la realización de estos ensayos.

Para llevarlos a cabo se fabricarán al menos cuatro series de amasadas distintas de tres probetas por cada dosificación que desee establecer y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y 7242.

La preparación de las muestras de ensayo será presenciada por el Director de Construcción.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio. Dicho valor deberá superar el valor exigido en 3.6 a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduzca la ejecución en obra, la resistencia característica real del hormigón sobrepase también el valor de proyecto.

Cuando las condiciones de ejecución previstas se ciñan a las siguientes características:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

- Cemento bien conservado, con frecuentes comprobaciones de su calidad.
- Aridos cuidadosamente pesados.
- Reajuste de la cantidad del agua vertida en la hormigonera siempre que varíe notoriamente la humedad de los áridos.
- Se mantenga una vigilancia a pié de obra con un utillaje mínimo necesario para realizar las comprobaciones oportunas.

Se podrá establecer la siguiente relación entre el valor de la resistencia media necesaria en laboratorio en función de la resistencia característica de proyecto:

$$f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 15\ \text{Kg/cm}^2.$$

Siendo:

f_{cm}..... Resistencia media necesaria en laboratorio.

f_{ck}..... Resistencia característica de proyecto.

B) <u>ENSAYOS CARACTERÍSTICOS.</u>

Estos ensayos tendrán por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se vaya a colocar en obra no sea inferior a la exigida en el proyecto.

Serán preceptivos en todos los casos, excepto en los siguientes:

- Si se empleara hormigón preparado.
- Cuando lo ordenara el Director de Construcción.
- Indicación en contrario de estas especificaciones.

Los ensayos se realizarán sobre probetas procedentes de seis masas diferentes de hormigón, por cada tipo que haya de emplearse, enmoldando tres probetas por masa, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y 7242.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasado, obteniéndose la serie de seis resultados medios:

A B C D E F

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

A + B - C > fck (resistencia característica de proyecto).

En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.

En caso contrario no se aceptarán y deberán introducirse las oportunas correcciones retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos, se llegue a dosificaciones y procesos aceptables.

C) ENSAYOS DE CONTROL.

Tendrán por objeto comprobar, en el transcurso de la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón de la misma sea igual o superior a la prevista en el proyecto.

Estos ensayos serán preceptivos en todos los casos.

El número de determinaciones de resistencia y su frecuencia serán las que dispone la Instrucción EHE-08 (Articulo 86).

Las decisiones a adoptar, derivadas de los resultados obtenidos en este tipo de ensayos, se ajustarán a lo recogido por la Instrucción EHE-08 (Artículo 86).

Los ensayos se realizarán sobre probetas ejecutadas en obra y conservadas según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

D) ENSAYOS DE INFORMACIÓN.

Su objeto será conocer la resistencia real del hormigón, de una parte determinada de la obra, a una cierta edad.

Estos ensayos solo serán preceptivos en los casos siguientes:

1. Si por absoluta necesidad se hubiera hormigonado en tiempo de heladas y no fuera posible garantizar que con las medidas adoptadas, se hubiera conseguido evitar una pérdida de resistencia en el hormigón.

2. Para poder fijar convenientemente el momento del desencofrado, si se tratara de obras de importancia y no se poseyera experiencia de casos análogos o los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura revistiesen gran consideración.

3. Cuando la resistencia característica estimada en los ensayos de control no alcance el 90% del valor de la resistencia característica de proyecto.

4. Cuando explícitamente lo indiquen estas especificaciones.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SOLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Los ensayos de información podrán consistir en:

1. La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, según los métodos de ensayo UNE 7241 y UNE 7242.

Esta forma de ensayo sólo podrá realizarse cuando dicha extracción sea posible sin afectar de un modo sensible a la capacidad resistente de la obra.

2. La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas, no en agua, sino en unas condiciones que sean lo más parecidas posible a aquellas en las que se encuentre el hormigón cuya resistencia se busca.

3. El empleo de métodos no destructivos fiables (acústicos, esclerometálicos, etc.) que merezcan la aprobación del Director de Construcción.

Para la valoración de la resistencia deberá tenerse en cuenta que en soportes o elementos análogos hormigonados verticalmente, dicha resistencia pudiera estar reducida en un 10%.

5.4.3.- CONTROL DE IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN.

La máxima penetración del agua a los 28 días, bajo una presión de 2 Kg/cm², no excederá de 40 mm.

5.5.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL ACERO.

5.5.1.- GENERAL.

El control consistirá en:

a. Se exigirá para cada partida que entre en obra, el certificado del fabricante que garantice sus características mecánicas, según el apartado 3.6. de esta especificación.

b. Se tomarán dos probetas por cada diámetro y partida de 20 T o fracción, para sobre ellas verificar:

- Que las características geométricas de sus resaltos en caso de barras corrugadas, estén comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación.
- Que su sección equivalente no sea inferior al 95% de la sección natural, en diámetros no mayores de 25 mm., ni al 96% en diámetros superiores.
- Los ensayos de doblado simple a 180º y desdoblado, según las Normas UNE 36088, 36092, 36097 36099 y el articulo 88 de la Instrucción EHE-08.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4929
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4810
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- Se determinará, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura como mínimo en una probeta por cada diámetro empleado.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se verificará la aptitud del acero para el soldeo en obra.

5.5.2.- ENSAYO DE APTITUD AL SOLDEO EN OBRA.

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se hayan de soldar.

De cada diámetro se tomarán seis probetas, realizándose con tres de ellas los ensayos de tracción y con las otras tres el ensayo de doblado simple.

A) ENSAYO DE TRACCIÓN.

De las tres probetas tomadas para este ensayo, una se probará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5% de la carga total de rotura media de las otras dos probetas ni será inferior a la carga de rotura garantizada.

De la comparación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes, deberá resultar que, para cualquier alargamiento la fuerza correspondiente a la barra soldada no sea inferior al 95% del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diámetro inferior.

La base de medida del extensómetro será, como mínimo, tres veces la longitud de la ojiva.

B) ENSAYO DE DOBLADO SIMPLE.

Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre un mandril de diámetro D'1, prescrito en la Tabla 3 de la Norma UNE 36088, Hoja 1 y de acuerdo con lo que al respecto dispone la Instrucción EHE-08 (Artículo 88).

5.6.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS PERNOS DE ANCLAJE.

Se determinará, para cada partida que entre en obra, el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento o rotura en dos probetas por cada suministro de pernos del mismo diámetro. El ensayo se realizará según la Norma UNE-7262-73

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

6.- CONTROL DE LA EJECUCION.

6.1.- GENERAL.

Tendrá por objeto garantizar el cumplimiento de las prescripciones contenidas en el apartado IV de este capítulo.

Corresponderá al Director de Construcción la responsabilidad de la realización de este control.

6.2.- OPERACIONES OBJETO DE CONTROL.

Durante la ejecución serán objeto de control las siguientes operaciones, de las cuales, en las que proceda, se efectuará el control dimensional.

1. Previo al Hormigonado.

   – Revisión de planos.
   – Comprobación de hormigoneras, vibradores, maquinaria de transporte.
   – Replanteo.
   – Andamiajes y encofrados.
   – Doblado y colocación de armaduras.
   – Previsión de juntas.
   – Previsión de hormigonado en tiempo frío o caluroso.
   – Previsión de hormigonado bajo lluvia.

2. Durante el Hormigonado.

   – Colocación y compactación del hormigón.
   – Ejecución de juntas.
   – Hormigonado en tiempo frío o caluroso.
   – Hormigonado bajo lluvia.

3. Posterior al Hormigonado.

   – Curado y desencofrado.
   – Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

– Colocación y nivelación de equipos.

Acabado del hormigón y reparación de los defectos superficiales.

6.3.- NIVEL DE CONTROL.

El control de la ejecución de la obra se realizará mediante visitas de inspecciones frecuentes, periódicas y detalladas de un técnico competente en las que efectuará comprobaciones continuadas y sistemáticas de la totalidad de las prescripciones del Apartado 6.2.

7.- PRUEBAS DE LA OBRA.

En el caso en que, debido al carácter particular de la obra, conviniera comprobar que la misma reúne, una vez terminada, ciertas condiciones especificadas, la propiedad establecerá las pruebas oportunas que deberán realizarse, indicando con toda precisión tanto la forma de llevar a cabo el ensayo como el método de interpretar los resultados.

Todos los gastos derivados de la realización de estas pruebas correrán a cargo del contratista.

7.1.- REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA.

Se entenderá que el hormigón de la obra ha alcanzado la resistencia prevista en el cálculo cuando se hayan obtenido resultados satisfactorios en los ensayos de control o, en su defecto, en los ensayos sobre probetas testigo o en los ensayos no destructivos.

La realización de pruebas de carga tendrá, pues, un carácter excepcional, ya que solo será necesaria cuando así lo indique la propiedad o cuando los resultados de los ensayos anteriormente mencionados no fueran satisfactorios.

Si la propiedad impusiera la realización de pruebas de carga, establecerá los siguientes puntos:

– Zonas de la obra que deben cargarse.
– Magnitudes que deben medirse.
– Métodos de medida utilizables.
– Puntos o zonas donde debe medirse.
– Condiciones de carga o descarga.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Si no impusiera la realización de pruebas de carga, pero éstas resultaran necesarias, será el Director de Construcción quien establecerá los puntos antedichos.

7.2.- FORMA DE REALIZAR LAS PRUEBAS DE CARGA.

Como norma general no se realizarán pruebas de carga antes de que el hormigón haya alcanzado una resistencia igual, por lo menos, a la considerada en el proyecto. Para definir el momento en que pueden realizarse las pruebas se recurrirá a ensayos de información.

La carga de prueba no deberá exceder, en ningún caso, de la carga característica tenida en cuenta en el proyecto.

Si la prueba se realizara con cargas fijas, se evitará cualquier choque o vibración que pueda afectar desfavorablemente al elemento que se ensaye y se dispondrá las cargas de manera que no se produzcan efectos de arco o bóveda, susceptibles de transmitir directamente una parte de la carga aplicada. La aplicación de las cargas deberá ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas.

Salvo indicación en contra por parte de la propiedad, las cargas se aplicarán por sucesivos incrementos.

Desde que finalice la aplicación de una fracción de carga hasta que se inicie la de la siguiente, deberán dejarse transcurrir intervalos de tiempo, sensiblemente iguales, que resulten suficientes para lograr la estabilización de las deformaciones y de quince minutos de duración como mínimo. Una vez completada la carga total se dejarán pasar unas horas antes de retirarla, observándose cualquier defecto o fisura que pueda aparecer. La deformación remanente, al retirar las cargas, deberá ser inferior a la quinta parte de la deformación producida por la carga total; en caso contrario, volverán a aplicarse las cargas, debiendo ser la nueva deformación remanente, medida a los quince minutos de retiradas, inferior a la octava parte de la deformación producida por esta segunda prueba.

En caso de que apareciera algún defecto que el Director de Construcción considerase peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y el modo de corregirlo, adoptándose las medidas que el citado Director estimase oportunas.

Si la prueba se realizara con cargas móviles, éstas deberán aplicarse a una velocidad lo más parecida posible a la prevista para las cargas reales de utilización de la obra.

Salvo expresa indicación de lo contrario por parte de la propiedad se admitirá siempre sustituir los esfuerzos dinámicos previstos en el cálculo por la carga estática equivalente.

Los aparatos de medida se dispondrán unidos a soportes bien firmes y estables, colocándolos, en la medida de lo posible, abrigados de la intemperie y alejados de cualquier

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
PROCEDIMIENTOS ANDALUCES
Nº Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

influencia extraña que pueda deformarlos o hacerlos entrar en vibración. Especialmente se resguardaran del posible efecto perturbador de la temperatura y, en particular del soleamiento.

7.3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

El resultado de la prueba se considerará satisfactorio si se cumplieran las condiciones siguientes:

- Que en el transcurso del ensayo no se produzcan fisuras cuya amplitud pudiera comprometer la seguridad o la durabilidad de la obra.
- Las flechas indicadas no exceden de los valores establecidos en el proyecto como máximo compatibles con la correcta utilización de la obra.
- La flecha residual, después de retirar la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se haya mantenido, sea lo suficientemente pequeña como para estimar que la obra presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo que se permita realizar a tal propósito.

Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos registrados, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas.

La Dirección de todas las operaciones que constituyan la prueba de carga, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deberán estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajo.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

ESTRUCTURA METÁLICA

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del diseño, cálculo y construcción, así como las prescripciones generales aplicables a las estructuras metálicas.

Se seguirán siempre los criterios de este capítulo, a menos que se indique otra cosa en los planos de proyecto y/o en la requisición correspondiente.

2.- NORMAS APLICABLES.

- Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SE Seguridad Estructural.
- Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SE-A Acero.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los requerimientos no incluidos en las citadas normas se ajustarán a las Normas UNE última revisión.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

3.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESTRUCTURAS.

Los aceros en general serán de clase S275-JR y cumplirán los requisitos establecidos en el artículo 4 del CTE-DB-SE-A (Aceros). Para casos de exigencias especiales de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil, podrán utilizarse aceros de clase S-275-J0 y S-275-J2, según se indique en la documentación técnica.

Todas las estructuras metálicas se construirán en la obra conforme a los Planos de Proyecto y cumplirán los siguientes requisitos:

- Las cartelas no tendrán un espesor menor de 8 mm.
- En estructuras reticulares expuestas a la intemperie a una altura mayor de 20 m. el espesor de los elementos a utilizar no será menor de 6 mm. Esta restricción no se aplicará a perfiles laminados ni a calzos.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROMANA GARCIA, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

- Las correas que soporten losas de hormigón no tendrán menos de 65 mm. de ala.
- Las correas se fijarán a los elementos que las soportan mediante angulares, no admitiéndose el uso de chapa plegada.
- Para los cordones de compresión de estructuras reticuladas se usarán preferentemente 2 perfiles.
- Para estructuras expuestas los elementos compuestos serán diseñados de manera que se pueda pintar toda su superficie.
- Los angulares de arriostramientos se montarán de forma que se eviten acumulaciones de agua.

4.- RECEPCIÓN DE MATERIALES.

4.1.- PERFILES, CHAPAS Y PLACAS DE ACERO.

La estructura de acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación, y un correcto laminado y conformación, estando exenta de defectos. Las condiciones técnicas de suministro de los productos para la estructura metálica serán objeto de convenio entre el fabricante y el Contratista y se ajustarán a las normas UNE y CTE-DB-SE-A.

4.1.1.- CONTROL.

A) CONTROL DOCUMENTAL.

La aceptación de los productos mediante un control documental se realizará siempre y cuando se cumpla alguno de las siguientes exigencias:

- Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero), de las características mecánicas de los aceros y su composición química.
- Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

B) ENSAYOS DE CONTROL.

El Contratista podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección y se comprobarán, mediante los correspondientes ensayos, las siguientes características:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura en 1 probeta.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4116
KROCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- Doblado simple, en 1 probeta.
- Resiliencia Charpy, en 3 probetas.
- Análisis químicos determinando el contenido en C, P, S, N, Si y Mn, en 1 probeta.
- Dureza Brinell, en 1 perfil.

C) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.

Se aceptarán exclusivamente aquellas partidas de elementos y materiales que cumplan los requisitos definidos en 4.2.1 ó 4.2.2.

Respecto a los elementos auxiliares para la construcción de la estructura metálica, han de cumplirse las tolerancias definidas en la legislación vigente. Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en el artículo 11 del CTE-DB-SE-A. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, los materiales y elementos cumplan las tolerancias.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

4.2.- PERNOS DE ANCLAJE, TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS.

Los tornillos, tuercas, arandelas y pernos de anclaje pueden ser de muy variados por lo que su definición se centrará en determinar las condiciones mínimas exigidas a cada uno de ellos para que cumplan su función estructural.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.2.1.- CONTROL.

A) CONTROL DOCUMENTAL.

Cada uno de los diferentes elementos irán marcados según se indica en la norma CTE-DB-SE-A y poseerán garantía del fabricante del cumplimiento de las exigencias dimensionales y características de los aceros mediante la realización de los ensayos correspondientes.

B) ENSAYOS DE CONTROL.

El Contratista podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. Las características a determinar mediante ensayo serán las siguientes:

- Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento de rotura.
- Dureza Brinell.
- Rebatimiento de la cabeza.
- Rotura con entalladura.
- Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.
- Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.
- Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.

C) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.

Los criterios de aceptación de tornillos, tuercas y arandelas son los definidos en los apartados 5.2.2, 5.2.3 y 5.2.4 respectivamente.

5.- EJECUCIÓN.

5.1.- UNIONES SOLDADAS.

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables. Hay diversos tipos de soldadura:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

5.1.1.- TIPOS DE SOLDADURA.

A) SOLDADURA EN ÁNGULO.

Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo α comprendido entre 60º y 120º. Pueden ser uniones en T o de solape. En el caso de uniones en T, si α es menor de 60º se considerará como soldadura a tope con penetración parcial y si α es mayor de 120º se presupone que no pueden transmitir esfuerzos.

Se observará lo siguiente:

- Los cordones deben, si es posible, prolongarse rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor.
- La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal, pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta;
- Los cordones de soldadura en ángulo pueden ser continuos o discontinuos (intermitentes). Estos últimos se utilizan sólo para unir entre sí elementos de secciones sencillas formando piezas de secciones de mayor complejidad, no deben utilizarse en ambientes corrosivos y siempre deben cumplir las limitaciones establecidas en la figura 8.7. del CTE-DB-SE-A. Debe interpretarse en ésta que:
    - La ejecución de los cordones de longitud L_0 en los extremos de la pieza es un detalle obligatorio.
    - La limitación de valor 0,25 b, siendo b la separación entre rigidizadores, se utiliza exclusivamente en casos de unión de rigidizadores a chapas o a otros elementos solicitados a compresión o cortante.
- No se utilizará un solo cordón de soldadura en ángulo para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

B) SOLDADURA A TOPE.

Una soldadura a tope es de penetración total si la fusión entre el material base y el de aportación se produce en todo el espesor de la unión. Se define como de penetración parcial, cuando la penetración sea inferior a dicho espesor. En ambos casos el tipo de unión podrá ser a tope o a tope en T.

Todas las soldaduras a tope serán continuas y de penetración completa, no aceptándose soldaduras de penetración parcial.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea igual o menor que 6 mm, se permitirá la soldadura a testa por un solo lado sin necesidad de preparación de los bordes siempre que se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre bordes en este caso deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar más delgada.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea superior a 8 mm., se deberán preparar los bordes para junta en X o en V según sean o no accesibles ambos lados. En cualquiera de los dos casos la separación entre bordes no será mayor de 3 mm.

En juntas en X deberá realizarse, por sistema, un saneado de la raíz por procedimientos mecánicos o por arco-aire antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto. En el caso de que se utilice el electrodo de grafito deberá eliminarse con muela la capa carburada de color azul que se haya formado.

Cuando se especifique la necesidad de utilizar anillo o placa de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta fusión de las tres piezas que intervienen en la unión.

Cuando para el relleno de juntas, sea necesario depositar varios cordones, deberá limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o piqueta de soldador. En la realización de esta operación se utilizarán las mejores prácticas del oficio. El último cordón deberá ser suficientemente ancho para que la superficie de la soldadura quede lisa.

C) SOLDADURA EN VARIAS PASADAS

De ser requerido, podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias capas con un martillo mecánico de forma oblonga y boca redonda. Los martillazos se darán después de enfriada la soldadura a una temperatura cálida al tacto de la mano. Se tendrá cuidado para que ni la soldadura ni el metal de base sufran incrustaciones, desprendimientos o deformaciones a consecuencia de los martillazos.

5.1.2.- TIPOS DE ELECTRODOS.

El tipo de electrodo a emplear será estructural básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieran pudiendo ser sustituido, bajo la aprobación la propiedad por electrodo estructural rutilo.

5.1.3.- EJECUCIÓN DE SOLDEO Y MONTAJE EN TALLER.

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados más allá de las tolerancias especificadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con las determinaciones del CTE-DB-SE-A y serán coherentes con el proyecto.

Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que están interconectados en interfaces de conexión múltiples deben comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de los componentes.

Debe evitarse la proyección de chispas erráticas del arco y, si se produce, debe sanearse la superficie del acero e inspeccionarse. También se evitará la proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria.

Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldeo.

Se debe controlar la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor.

Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento.

En el momento del montaje en taller, las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante, tales como aceite, suciedad o pintura. Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir. El aceite debe eliminarse de la superficie del acero mediante el uso de limpiadores químicos y no mediante limpieza por soplete.

Si las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado de no dañar ni pulir la superficie rugosa.

Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, debiéndose especificar si se va a utilizar un tratamiento de protección interno o si se va a sellar por soldeo, en cuyo caso también se especificará el sellado de las zonas cerradas que se atraviesen con elementos de fijación mecánicos.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

La soldadura se recargará o esmerilará para que tenga el espesor debido y para que no presente discontinuidades o rebabas.

En las soldaduras a tope accesibles por ambas caras se realizará siempre la toma de raíz, que consiste en su saneado y el depósito de cordón de cierre, o del primer cordón dorsal.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, por lo que se tomarán las precauciones precisas para ello.

Para espesores mayores de 30mm se establecerán las precauciones especiales a adoptar.

El levantado de las soldaduras, tras su control, y el procedimiento empleado será competencia del Director de Obra.

A) PREPARACIÓN DE LAS PARTES A SOLDAR.

Las superficiales que hayan de ser soldadas estarán libres de cascarilla, grasa, pintura o cualesquiera otros materiales extraños, con excepción de aquella cascarilla de laminación que resista un vigoroso cepillado metálico. No se tendrá en cuenta una ligera película de aceite de linaza.

5.1.4.- PREPARACIÓN DE LA SOLDADURA.

Todas las partes que hayan de soldarse en ángulo (fillet weld) habrán de acercarse hasta donde sea factible y de ningún modo, la separación entre dichas partes será mayor de 3 mm., si la separación fuera de 1,5 mm o mayor, el tamaño de la soldadura será aumentado en los milímetros que mida la separación.

La separación entre las superficies a soldar, cuando la junta sea a solape, no será mayor de 1,5 mm. Se alinearán cuidadosamente las partes a soldar a tope.

Siempre que sea factible se pondrá la pieza en posición para soldadura plana. Al montar y unir partes de una estructura o de piezas compuestas, el procedimiento y la secuencia de soldadura serán tales que se eviten tensiones innecesarias y se reduzcan al mínimo las tensiones residuales. Cuando es imposible evitar altas tensiones residuales en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se hará tal soldadura de cierre en elementos en compresión.

5.1.5.- INSPECCIÓN DE SOLDADURAS.

El Director de Construcción inspeccionará la ejecución del trabajo para comprobar que se consigue una calidad igual o superior a la especificada por la Norma MV-104. A la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4520
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

propiedad se reserva el derecho de controlar la calidad por medio de radiografiado ultrasónico o líquidos penetrantes.

5.2.- UNIONES ATORNILLADAS.

5.2.1.- LIMITACIONES DE LOS AGUJEROS.

La perforación de los agujeros se realizará según las siguientes indicaciones:

- La situación de los tornillos en la unión debe contribuir a reducir la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, así como contemplar las necesidades de montaje e inspecciones futuras.
- Los límites mínimos para las distancias entre ejes de agujeros o de éstos a los bordes de las piezas, son:
  - En la dirección de la fuerza que se transmite:
    - $e_1 \geq 1{,}2$ do del eje del agujero al borde de la pieza.
    - $p_1 \geq 2{,}2$ do entre ejes de agujeros.
  - En la dirección perpendicular a la fuerza que se transmite:
    - $e_2 \geq 1{,}5$ d0 del eje del agujero al borde de la pieza;
    - $p_2 \geq 3{,}0$ do entre ejes de agujeros;

  siendo d_0 el diámetro del agujero.

- Respecto a los límites máximos para las distancias entre ejes de agujeros o de éstos a los bordes de las piezas, son:
  - Al borde de la pieza:
    - Para e1 y e2 la menor de las siguientes distancias:
      - 40mm + 4t
      - 12t
      - 150 mm.
  - Entre tornillos:
    - En elementos a compresión será $p \leq 14$ t y $p \leq 200$ mm; siendo t el espesor en mm de la menor de las piezas que se unen.
    - En elementos a tracción:
      - filas exteriores $pe \leq 14$ t y $pe \leq 200$ mm.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
PRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- filas interiores pi ≤ 28 t y pi ≤ 400 mm.

En el caso de agujeros rasgados rigen los siguientes límites:

- La distancia entre el eje de rasgado y cualquier borde no será inferior a 1,5 d_0;
- La distancia entre el centro del radio extremo al borde adyacente no será inferior a 1,5 d_0.

En el caso de agujeros al tresbolillo en uniones en tracción podrá reducirse p_2 hasta no menos de 1,2 d_0 siempre que la distancia entre agujeros, L, sea mayor a 2,4 d_0.

En el caso de esfuerzos de dirección oblicua en relación a los bordes y las alineaciones de los tornillos se emplearán valores prudentes interpolados entre los definidos para cada dirección.

Todas las distancias indicadas en este apartado deben modificarse si son insuficientes para obtener una adecuada resistencia al aplastamiento, desgarro o punzonamiento.

En cada estructura se procurará que los tornillos sean como máximo de tres tipos bien diferenciados.

5.2.2.- UTILIZACIÓN DE TORNILLOS.

Las condiciones mínimas exigidas para la utilización de tornillos en las estructuras metálicas son las siguientes:

- El diámetro nominal mínimo de los tornillos debe ser 12 mm, salvo que se especifique otra cosa en el proyecto.
- La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado.
- La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber:
  - a) cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados.
  - b) un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar.
- No deben soldarse los tornillos, salvo que lo indique el Director de Construcción.
- Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.2.3.- UTILIZACIÓN DE TUERCAS.

La utilización de tuercas queda limitada al cumplimiento de las siguientes exigencias:

- Debe comprobarse antes de la colocación, que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- Para asegurar las tuercas no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo que así lo indique el pliego de condiciones.

5.2.4.- UTILIZACIÓN DE ARANDELAS.

En el caso de las arandelas, las exigencias mínimas son las siguientes:

- En agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar, normalmente no es necesario utilizar arandelas, aunque su empleo puede reducir daños en los recubrimientos.
- Si se utilizan arandelas bajo la cabeza de los tornillos, éstas deben ser achaflanadas y situarse con el chaflán hacia la cabeza del tornillo.
- Para tornillos pretensados, se utilizarán arandelas planas endurecidas de la forma siguiente:
    - Para tornillos 10,9 debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca.
    - Para tornillos 8,8 debajo del elemento que se gira (la cabeza del tornillo o la tuerca).

5.2.5.- APRIETE DE LOS TORNILLOS SIN PRETENSAR.

Es preceptivo en uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo tuerca, siendo de espesor variable si el perfil tiene cara inclinada.

Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(s) debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un hombre con una llave normal, sin brazo de prolongación.

Para los grupos grandes de tornillos el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Se deben bloquear las tuercas para evitar los efectos derivados de la aplicación de cargas dinámicas en la estructura.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.2.6.- APRIETE DE LOS TORNILLOS PRETENSADOS.

Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.

Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes y posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto y esté contemplado como posibilidad por el procedimiento.

Si un conjunto tornillo, tuerca y arandela (s) se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización.

El apriete se realizará siguiendo uno de los procedimientos que se indican a continuación, el cual, debe estar calibrado mediante ensayos de procedimiento adecuados.

A) MÉTODO DE CONTROL DEL PAR TORSOR.

Se utiliza una llave dinamométrica ajustada al par mínimo requerido para alcanzar el pretensado mínimo anteriormente especificado.

B) MÉTODO DEL GIRO DE TUERCA.

Se marca la posición de "apretado a tope " y luego se da el giro de la tuerca indicado a continuación:

Espesor nominal total de la unión, e	Ángulo de giro a aplicar
$e < 2d$	120º
$2d \leq e < 4d$	150º
$4d \leq e < 6d$	180º
$6d \leq e < 8d$	210º
$8d \leq e < 10d$	240º
$e \geq 10d$	-

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

C) MÉTODO DEL INDICADOR DIRECTO DE TENSIÓN.

Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas.

D) MÉTODO COMBINADO.

Se realiza un apriete inicial por el método de control del par torsor, con una llave ajustada a un par torsor con el que alcance el 75% del pretensado mínimo definido en este apartado, a continuación se marca la posición de la tuerca como en el método del giro de tuerca y, por último, se da el giro de tuerca indicado a continuación:

Espesor nominal total de la unión, e	Ángulo de giro a aplicar
$e < 2d$	60º
$2d \leq e < 6d$	90º
$6d \leq e < 10d$	120º
$e \geq 10d$	-

5.3.- EJECUCIÓN EN TALLER.

5.3.1.- PLANOS DE TALLER.

Basándose en los planos de proyecto, el constructor realizará los planos de taller para definir completamente la estructura.

5.3.2.- COTAS DE REPLANTEO.

El constructor comprobará en obra las cotas de replanteo de la estructura para la realización de los planos de taller.

5.3.3.- CONTENIDO DE LOS PLANOS DE TALLER.

Contendrán las indicaciones señaladas anteriormente. Además, en todo plano de taller se indicará los perfiles, las clases de acero, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.3.4.- REVISIÓN DE LOS PLANOS DE TALLER.

Serán revisados por el Director de Obra, al que se le entregarán dos copias para que devuelva una de ellas autorizada y firmada, con las correcciones que, si se precisan, deban efectuarse, al constructor. En este caso el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos hasta su aprobación definitiva.

5.3.5.- MODIFICACIONES EN LOS PLANOS DE TALLER.

Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos, se rectificarán los planos de taller para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director de la Obra y se anotará en los planos de taller todo lo que se modifique.

5.3.6.- CORTE.

Se debe realizar por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si éste no es practicable, oxicorte manual.

Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

5.3.7.- CONFORMADO.

El acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC), ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se realicen ensayos que demuestren que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados en el pliego de condiciones.

Se puede emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios del párrafo anterior.

Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.3.8.- PERFORACIONES

Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

El punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). Se pueden realizar agujeros mediante punzonado sin escariado excepto en las zonas en que el pliego de condiciones especifique que deban estar libres de material endurecido.

Una posibilidad es punzonar hasta un tamaño 2 mm inferior al diámetro definitivo y taladrar hasta el diámetro nominal.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

5.3.9.- SUPERFICIES PARA APOYO DE CONTACTO

Las superficies deben estar acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas especificadas en el CTE-DB-SE-A. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5 mm.

Se deben tener en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado definidos en el apartado 5.2. Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor que 0,5 mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

5.3.10.- EMPALMES

No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto o autorizados por el Director de Obra.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.3.11.- MATERIALES Y PRODUCTOS FABRICADOS

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el pliego de condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

5.3.12.- ENSAYOS DE PROCEDIMIENTO

Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar. Los ensayos de procedimiento de oxicorte, perforación, soldeo, uniones mecánicas y tratamientos de protección se ajustarán a lo detallado en el apartado 10.8 del CTE-DB- SE-A.

5.3.13.- ARMADO

Se ensamblarán las piezas sin forzarlas, en la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas.

Se armará el conjunto del elemento, tanto el que ha de unirse definitivamente en taller como el que se unirá en obra.

5.3.14.- MARCAS DE IDENTIFICACIÓN

Cada una de las piezas preparadas en taller llevará la marca de identificación con que haya sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos llevará la marca de identificación prevista en los planos de taller para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

5.4.- MONTAJE EN OBRA

5.4.1.- PROGRAMA DE MONTAJE

El constructor, basándose en los planos de proyecto, redactará un programa de montaje que presentará al director de obra antes de iniciar los trabajos para su aprobación.

Los elementos componentes de la estructura llevarán las marcas de identificación prescritas en el artículo 12 del CTE-DB-SE-A.

La capacidad y calidad de la instalación y equipos de montaje se ajustarán al programa de montaje y estarán en buenas condiciones.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.4.2.- MANIPULACIÓN

El almacenamiento de los elementos se hará de forma sistematizada y ordenada para facilitar su montaje.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento se realizarán con cuidado para no dañar las piezas ni la pintura, protegiendo las partes donde hayan de fijarse las cadenas, ganchos o cables.

Se corregirán los defectos provocados en las operaciones de transporte (abolladuras, combas, torceduras) antes de proceder al montaje. En caso de no poder ser corregidos y afectar a la resistencia o estabilidad, se rechazará la pieza y se marcará.

5.4.3.- MONTAJE

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se realizará con grapas, tornillos u otros procedimientos que resistan los esfuerzos por las operaciones de montaje.

Se realizará el ensamble de las piezas según los planos de taller y tolerancias admisibles.

Antes de comenzar el atornillado definitivo o soldeo de las uniones, se comprobará que la posición coincide con la definitiva.

Si se han previsto elementos de corrección, no se comenzarán las operaciones de unión hasta la comprobación de que con estos elementos se corregirá la posición desviada hasta coincidir con la definitiva.

Para las uniones atornilladas o soldadas se seguirán los criterios establecidos anteriormente.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

El ritmo de ejecución de forjados y muros respecto del de la estructura se ajustará a lo indicado en proyecto.

No se efectuará el montaje de vigas y pilares dos plantas más arriba del último forjado colocado.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

6.- ACABADOS.

6.1.- SUPERFICIES DE CONTACTO.

Las superficies se limpiarán eliminando aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo, suprimiendo las marcas de laminación en relieve en las zonas que hayan de entrar en contacto y eliminando las impurezas que lleven adheridas.

No se pintarán salvo expresa condición contraria, en cuyo caso se unirán estando fresca la pintura.

Las superficies que hayan de soldarse no se pintarán ni siquiera con capa de imprimación hasta una superficie de anchura mínima de 150 mm desde el borde de la soldadura. Si precisan protección temporal, se pintarán con pintura que se pueda eliminar fácilmente antes del soldeo. Tras el soldeo, no se procederá al pintado sin haber eliminado previamente las escorias.

6.2.- SUPERFICIES CONTIGUAS AL TERRENO.

Para evitar corrosiones, las bases de pilares y partes estructurales en contacto con el terreno quedarán embebidas en hormigón.

No se pintarán y si han de quedar algún tiempo a la intemperie, se protegerán con lechada de cemento.

6.3.- CONDICIÓN DE LAS PINTURAS.

Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en proyecto y se pintarán muestras para juzgar el color y acabado.

6.4.- PREPARACION DE SUPERFICIES.

El alcance del trabajo de preparación de superficies, imprimación y pintura estará especificado en la requisición y se efectuará de acuerdo con la especificación de pintura y, además, se cumplirán como mínimo las siguientes premisas.

Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente, eliminado todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., quedando totalmente limpias y secas.

La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de alambre, o por decapado, chorro de arena u otro tratamiento.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 1529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.

6.5.- EJECUCIÓN DEL PINTADO

Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante de la pintura.

Se tendrán en cuenta asimismo las condiciones de uso indicadas por el mismo.

El pintado al aire libre no se realizará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad sea tal que se prevean condensaciones en las superficies.

Entre la limpieza y la aplicación no transcurrirán más de 8 horas.

Entre la capa de imprimación y la segunda transcurrirá el tiempo de secado indicado por el fabricante o como mínimo 36 horas. Al igual que entre la segunda y tercera capa, en caso de existir ésta.

Las superficies que esté previsto que vayan a estar en contacto con el hormigón, no deben en general pintarse, sino limpiarse.

6.5.1.- PINTADO EN TALLER

Todo elemento de la estructura, salvo los casos especificados en el articulado de este pliego, recibirá una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje, que se aplicará tras la inspección de superficies por el director de obra.

Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura.

El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.

6.5.2.- PINTADO EN OBRA

Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las cabezas de los tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra.

Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, se limpiará ésta y se dará otra capa de imprimación con la misma pintura empleada en taller.

Transcurridos los plazos de secado se dará a toda la estructura las posteriores capas de pintura.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Las superficies galvanizadas deberán limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintada.

6.6.- PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Se adoptará lo establecido en la legislación vigente y en el apartado correspondiente del presente pliego de condiciones.

En el caso de utilizar como protección pinturas intumescentes, estas deben acreditar sus características mediante ensayos realizados.

7.- INSPECCIÓN Y PRUEBAS.

Los materiales serán inspeccionados y probados por el Director de Construcción de acuerdo con las normas mencionadas en este capítulo. Debe haber un plan de inspección y ensayos en que se fijen la localización y frecuencia de las mediciones, así como los criterios de recepción que estarán de acuerdo con las tolerancias de fabricación establecidas en el CTE-DB-SE-A.

Todos los materiales defectuosos serán repuestos por el Contratista sin coste alguno.

7.1.- CONTROL DE ACEPTACIÓN Y TOLERANCIAS ADMISIBLES

7.1.1.- COMPROBACIONES DE LAS DIMENSIONES

Se realizarán con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por 1000 en longitudes mayores.

La medición de las flechas de las barras se efectuará materializando, con un alambre tensado, una línea recta que pase por puntos correspondientes de las secciones extremas.

7.1.2.- TOLERANCIAS EN LOS PERFILES Y CHAPAS

Se establecen en el artículo 11 de la norma CTE-DB-SE-A.

7.1.3.- ELEMENTOS REALIZADOS EN TALLER

Se establecen las tolerancias en la longitud y en la forma de todo elemento estructural: pilar, viga, cercha, etc., fabricado en taller y enviado a obra para su montaje, en el artículo 11. En dicho artículo se detallan las tolerancias relativas a perfiles en doble T soldados, secciones en cajón, componentes estructurales, almas y rigidizadores, agujeros y entalladuras, pandeo y espesor de chapas en uniones atornilladas, empalmes y placas de asiento en pilares, y componentes de celosías.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4129
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

7.1.4.- CONJUNTOS MONTADOS EN OBRA

Se establecen las tolerancias dimensionales y en el desplome de todo conjunto de elementos estructurales montado en obra en el artículo 1.2.

7.1.5.- UNIONES

Se establecen las tolerancias en agujeros para tornillos y en las dimensiones de las soldaduras en el artículo 5.5.6.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

ELECTRICIDAD

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del proyecto de la instalación eléctrica de la Industria en estudio.

Los detalles específicos del sistema eléctrico serán descritos en los diagramas unifilares, especificaciones de equipos, requisiciones de material, planos, clasificación de áreas y estándares de montaje.

Los equipos y materiales eléctricos serán descritos en las correspondientes requisiciones de material.

La instalación eléctrica incluirá todo el equipo eléctrico de fuerza, alumbrado, tierra, interconexiones eléctricas, alimentación para el sistema de instrumentos, de control y equipos de utilización de la energía eléctrica y las comunicaciones.

2.- BASES DE DISEÑO.

La instalación eléctrica se diseñará de forma que proporcione:

- Seguridad para el personal.
- Fiabilidad.
- Un sistema de protección selectiva.
- Equipos con capacidad de rotura, e intensidades nominales adecuadas a los niveles de aislamiento conformes con las tensiones del sistema para asegurar una operación correcta bajo cualquier posibilidad de maniobra o falta.
- Máxima intercambiabilidad de equipos y aparellajes.
- Facilidad de operación, maniobrabilidad y accesibilidad.
- Compatibilidad en la acometida, con las normas de la Compañía suministradora de energía.
- Facilidad de mantenimiento.
- Previsión para las unidades futuras, de acuerdo con las Condiciones Generales del Contrato.
- Especificación C-80.1 del Código ANSI.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3.- REFERENCIAS.

Excepto cuando se indique de otro modo en esta Especificación, el diseño y la instalación de los materiales cumplirán con los requisitos de la última edición de los siguientes reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 A BT51.
- Reglamento de Alta Tensión.
- Normas UNE.
- Normas Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- National Electrical Code (NEC).
- Normas particulares de la compañía suministradora.

La instalación cumplirá los requisitos más estrictos de cada una de estas normas. En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales. Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

4.- EQUIPOS Y MATERIALES.

1. Los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones que se establecen más adelante y con todos los requisitos que, a juicio de los fabricantes, vengan impuestos por el grado de peligrosidad del área en la que vayan a ser instalados.

Los equipos y materiales cumplirán con las siguientes Normas que le sean aplicables, dándose preferencia a las UNE, CEI y CENELEC:

- Normas UNE.
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- National Electrical Manufacturers Asociation (NEMA).
- Normas BS, VDE, UTE, ANSI, UL, etc.
- Organismos Nacionales oficialmente reconocidos.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

– Normas particulares de la compañía suministradora.

2. El color y la pintura de todos los equipos estará de acuerdo con la especificación de pintura.

3. Todos los equipos eléctricos serán nuevos y suministrados por fabricantes aprobados.

4. Tanto los materiales como la fabricación de los mismos estarán sujetos a inspección por el Director del Proyecto.

5. En todos los equipos y materiales eléctricos, tales como cuadros, paneles de control, paneles de alumbrado, transformadores, motores, botoneras, luminarias, tomas de corriente, cajas de derivación principales, interruptores y selectores de campo, etc., se fijarán en una posición claramente visible, placas de características adecuadas con los valores nominales y los datos importantes del equipo. Las placas para los equipos de intemperie serán de metal resistente a la corrosión, acero inoxidable o monel, y se ajustarán con tornillos o remaches del mismo material.

6. Todas las rocas serán NPT (ANSI B2.1). En materiales no metálicos puede admitirse la rosca Pg.

7. Todos los componentes del sistema eléctrico se diseñarán para que sean capaces de soportar como mínimo la carga máxima impuesta por las más severas condiciones de servicio.

5.- CLASIFICACIÓN DE ÁREAS.

5.1.- BASES PARA LA CLASIFICACIÓN DE ÁREAS.

La clasificación de áreas peligrosas se hará de acuerdo con la "Instrucción Complementaría ITC-BT-029" del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Para establecer los límites de las áreas peligrosas se seguirá la Norma UNE-EN 60079-10, "Instalaciones Eléctricas en plantas con ambientes inflamables y explosivos".

Todas las clasificaciones de áreas deben ser aprobadas por el Director del Proyecto.

5.2.- B. TIPOS DE ZONAS.

Para definir los requisitos de diseño e instalación de los equipos y servicios eléctricos, las áreas situadas dentro de los límites de las unidades se clasificarán como uno de los siguientes tipos:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

- Clase I, Zonas 0, 1 y 2. Son aquellas definidas en la Instrucción ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico Español y UNE--EN 60079-10.
- Clase II, Zonas 20, 21 y 22. Espacios definidos en la Instrucción ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico Español y CEI 61241-3.

6.- PROTECCION DE LOS EQUIPOS.

Los equipos eléctricos y sus accesorios localizados interiormente, como subestaciones, tendrán equipo industrial standard. Los cuadros tendrán un grado de protección mínimo IP-31.

Los aparatos eléctricos y sus accesorios localizados intemperie, serán adecuados para las condiciones atmosféricas, polvo, humedad y corrosión de la zona. La protección mínima para los aparatos eléctricos será IP-55. En los casos donde se considere necesario, los aparatos se protegerán con tedillos o cubiertas de protección del sol y/o lluvia.

7.- CUADROS ELÉCTRICOS.

7.1.- CUADROS DE BAJA TENSIÓN.

1. En general, los cuadros de distribución de baja tensión serán de estructura de acero autoportante con el frente sin tensión para instalación interior y con interruptores de corte al aire extraíbles. En general, salvo que se especifique lo contrario, los interruptores se emplearán para los siguientes servicios:

- Acometida al Cuadro Distribución de Baja Tensión.
- Alimentación a Centro de Control de Motores.
- Enlace de barras, cuando sea requerido.
- Salidas de alimentación en general.
- Arrancadores de motores de potencia nominal igual o superior a 25 CV, si se requiriese.

2. Se emplearán al máximo los relés directos para protección contra sobrecargas. Se emplearán relés indirectos con sus correspondientes transformadores de intensidad, en los casos en que no se pueda obtener una coordinación selectiva con relés directos o en casos especiales y siempre que la intensidad sea igual o mayor de 100 A.

3. Los cuadros de distribución serán susceptibles de ampliación por ambos extremos. Únicamente se dejarán unidades de reserva no equipadas cuando sea necesario para completar la forma del cuadro, salvo que se indique en la requisición correspondiente.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
CEBAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4. Los interruptores podrán enclavarse en la posición "desconectado".

8.- EQUIPO CONTROL DE MOTORES.

8.1.- GENERAL.

1. Los equipos para control de motores cualquiera que sea la tensión de utilización, serán de interior para "uso general", alineados con sus cuadros asociados, para instalar en un edificio de subestación o en una cabina metálica de intemperie. Cuando no exista ninguna ventaja económica en el empleo de material de intemperie, se tendrán en consideración al hacer la elección del equipo, las ventajas de operación y mantenimiento del equipo interior.

2. El equipo interior será autoportante para montarlo adosado a la pared o espalda contra espalda, anclado en el suelo, de frente sin tensión, de diseño normalizado del fabricante y completamente montado en fábrica. Siempre que sea posible los arrancadores serán extraíbles. El montaje completo en fábrica incluirá el ensamblado y cableado completo de forma que en la planta sólo sea necesario emplazar el equipo y conectar los circuitos de alimentación y salida.

3. Los arrancadores serán adecuados para arranque a plena tensión, excepto si se especifica lo contrario.

4. El equipo de control de motores incluirá dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y proporcionará un retardo mínimo de 5 segundos para la intensidad de rotor bloqueado. Este retardo se revisará y aumentará según se requiera en los motores con tiempos de arranque anormales.

5. Cuando en casos especiales se necesiten motores monofásicos que no tienen arranque automático, los arrancadores serán manuales y se situarán junto a los motores. La envoltura del arrancador se elegirá de acuerdo con la clasificación del área correspondiente.

6. Todos los seccionadores de los arrancadores podrán enclavarse en la posición "desconectado".

7. El tamaño mínimo de arrancador será de 30 A.

8.2.- EQUIPOS DE INTERIOR PARA USO GENERAL.

1. En el caso de motores no controlados mediante equipo de contactor o motores de tensión superior a 7,2 KV o si el nivel de cortocircuito excede al poder de corte del fusible, se controlará por medio de interruptores automáticos.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

2. Los motores de baja tensión alimentados directamente desde centros de distribución de fuerza se controlarán por medio de interruptores automáticos de corte al aire y se protegerán como los de media tensión, excepto que se podrá prescindir de la protección de marcha monofásica. Se podrán emplear relés directos.

3. Los motores de baja tensión alimentados desde centros de control de motores, se controlarán con arrancadores directos provistos de los siguientes componentes:

- Seccionador en carga.
- Fusibles de alta capacidad de ruptura de acompañamientos de motor tipo "AM".
- Contactor magnético.
- Relé térmico trifásico diferencial.
- Protección contra faltas a tierras para motores que sean necesarios.
- Relés para reaceleración, cuando sea necesario.
- Pulsador de rearme del relé térmico en el frente del cuadro.
- Lámpara de señalización de marcha.
- Pulsador mantenido para parada de emergencia en el frente del cuadro.
- Transformador de control con fusibles, cuando sea necesario.
- Contactos auxiliares para las resistencias de caldeo en los motores que lo requieran.

8.3.- ESTACIONES DE MANIOBRA.

1. En general, las estaciones de maniobra serán del tipo Universal para servicio duro, con contacto instantáneo. En casos especiales que lo requieran, se emplearán botoneras con contactos mantenidos de marcha y de parada, o selectores "Manual - Desconetado - Automático". La envoltura de las botoneras será la adecuada para la clasificación del área correspondiente.

2. Las estaciones de maniobra se montarán generalmente junto a los motores controlados y a la vista de los mismos, excepto en el caso de los ventiladores de enfriadores, que se montarán a nivel del suelo, junto a los equipos.

3. Cuando sea necesario instalar las estaciones de maniobra fuera de la vista de los motores, se instalará junto a los mismos un pulsador de parada de emergencia con posibilidad de enclavamiento en la posición "desconectado".

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

4. Si las estaciones de maniobra no son visibles desde el motor, se instalarán luces de señalización en la misma, para indicar si el motor está funcionando o parado.

5. Los motores de media y baja tensión que se requieran, estarán equipados con amperímetros locales montados junto con las botoneras. Estos serán orientados de forma que sean visibles desde la válvula o similar del equipo controlado.

9.- RELÉS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCION.

9.1.- GENERAL.

1. Se dispondrán relés de protección para el equipo eléctrico de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería.

2. Se dispondrá en lo posible un sistema de protección selectiva. De acuerdo con esto los relés de protección se elegirán y coordinarán para conseguir un sistema que permita actuar primero al dispositivo de interrupción más próximo a la falta.

3. El Director de Construcción determinará la regulación de relés y las curvas de coordinación para los dispositivos de protección. Los diagramas de regulación serán completos para el sistema eléctrico de toda la planta.

4. Todos los motores que lo requieran, de acuerdo con la especificación de Motores, estarán provistos de resistencias de caldeo que se conectarán sólo cuando los arrancadores de los motores estén abiertos.

9.2.- SALIDAS A ENCHUFES DE SOLDADURA Y ALIMENTACIONES A PANELES DE ALUMBRADO.

Se protegerán con interruptores automáticos diferenciales de alta sensibilidad para protección del personal de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Si el interruptor diferencial no tuviese la capacidad de ruptura requerida se instalarán fusibles adecuadamente coordinados. Los mismos fusibles podrán servir de protección contra cortocircuitos para varios interruptores diferenciales.

10.- ALUMBRADO.

10.1.- DISEÑO DEL ALUMBRADO.

1. El sistema de alumbrado se diseñará utilizando el mínimo número posible de armaduras para los niveles de iluminación indicados en el apartado 10.2.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

2. No se situarán armaduras de alumbrado directamente sobre equipos con partes móviles descubiertas.

3. El diseño del alumbrado para las áreas exteriores se basará en el máximo empleo de proyectores. Los proyectores y alumbrado de grandes espacios, incluyendo el alumbrado de calles, serán de vapor de mercurio o vapor de sodio de alta presión.

4. En general, los circuitos se controlarán desde paneles de alumbrado localizados en la subestación eléctrica.

5. El alumbrado de planta por cada salida de tres circuitos en el panel de distribución de alumbrado, tanto normal como de emergencia, se alimentará a una caja derivación localizada en planta mediante cable de conductores de 3 F + N adecuadamente dimensionado. Esta caja llevará tierra directa desde la red de tierra. Desde esta caja se derivará con circuitos monofásicos a las armaduras con 3 conductores (F + N + T).

El párrafo anterior será totalmente aplicable a la distribución de enchufes.

6. Los circuitos derivados que usen un neutro común se dispondrán de modo que se obtenga la mínima corriente en el neutro.

7. Todas las armaduras de alumbrado serán fácilmente accesibles para facilitar la reposición de las lámparas.

8. Se preverá alumbrado de emergencia en las áreas que se definieron en la memoria.

10.2.- NIVELES DE ILUMINACIÓN.

El sistema de alumbrado se diseñará para los niveles de iluminación tabulados a continuación., de acuerdo con el vigente Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las intensidades mínimas de iluminación artificial según los distintos trabajos e industrias serán los siguientes:

- En patios, galerías y demás lugares de paso: 20 lux.
- Operaciones en las que la distinción de detalles no sea esencial, tales como manipulación de mercancías a granel, materiales gruesos y pulverización de productos: 50 lux.
- Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, como en la fabricación de productos semiacabados de hierro y acero, montajes simples, molienda de granos, cardado de algodón, salas de máquinas y calderas, ascensores, departamentos de empaquetados y embalajes, almacenes y depósitos, vestuarios y cuartos de aseo: 100 lux.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN CARRILLO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

- Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medios, en trabajos sencillos en bancos de taller, trabajos en máquina, costura de tejidos claros o de productos de cuero, industrias de conserva y carpintería mecánica: 200 lux.
- Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajos medios en banco de taller o en máquinas acabado de cuero, tejidos en colores claros y trabajos de oficina en general: 300 lux.
- En trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de constante contraste durante largos períodos de tiempo, tales como montajes delicados, trabajos finos en banco de taller o máquina, pulimento y biselado del vidrio, ebanistería, tejido en colores oscuros, máquinas de oficina y dibujo artístico o lineal: 500 a 1000 lux.
- Actividades que exijan una distinción extremadamente fina bajo condiciones de contraste extremadamente difíciles, tales como montajes extrafinos, pruebas con instrumentos de precisión, talleres de joyería y relojería, costura en tejidos de colores oscuros, grabado, litografía y otros trabajos finos de imprenta: 1000 lux.

10.3.- ARMADURAS DE ALUMBRADO.

Para instalación interior tales como oficinas y sala de control, se empleará alumbrado fluorescente con tubos de 26 mm. de diámetro.

El alumbrado de emergencia será incandescente. Será conectado al sistema de generación de emergencia de la planta. En caso de no existir las armaduras operarán con baterías autorrecargables.

11.- PANELES DE ALUMBRADO Y ENCHUFES.

11.1.- CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

1. En general, los paneles de alumbrado serán adecuados para tres fases, cuatro hilos, 380/220 V, con circuitos de salida monofásicos protegidos con interruptores automáticos de 15 A y fusibles. Un interruptor automático diferencial, será previsto por cada tres circuitos de salida como máximo. La puesta a tierra del panel se hará directamente a la red de tierra.

2. La carga de los circuitos no excederá de 10 A. Se dejará un circuito de reserva por cada cinco circuitos activos en el diseño inicial.

3. Todos los paneles de alumbrado y enchufes irán localizados interiormente.

4. El panel de alumbrado y enchufes será común tanto eléctrica como mecánicamente.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LOPA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

11.2.- PROTECCIÓN DEL PANEL.

El tipo de protección del panel será como se indica a continuación:

- Clase I, División 0, 1 y 2…….. Antideflagrante.
- Instalación a la intemperie en área no clasificada..... A prueba de Intemperie.
- Instalación interior en área no clasificada..... Uso General.

12.- ENCHUFES DE SOLDADURA Y ALUMBRADO.

12.1.- BASE DE DISEÑO.

1. En general, los enchufes de soldadura se instalarán de modo que en cualquier punto de la planta y servicios exista posibilidad de efectuar soldadura.

2. Los enchufes de soldadura se dispondrán en grupos de cuatro por cada circuito de soldadura. La sección del cable de alimentación se calculará basándose sobre el factor de demanda que se define a continuación:

NUMERO DE ENCHUFES	FACTOR DE DEMANDA
1	1
2	0.7
3	0.6
4	0.5

3. En áreas de proceso, se dispondrán paneles de enchufes de alumbrado de forma que el servicio del área quede convenientemente cubierto usando cables de extensión de 15 m. En las áreas exteriores se instalarán paneles de alumbrado de enchufes según se compruebe su necesidad en el diseño de detalle, tomando como base un servicio adecuado usando cables de extensión de 30 m, excepto en las subestaciones donde se suministrarán dos como mínimo. Los paneles de en chufes de alumbrado se dispondrán en grupos de no más de seis por cada circuito de alumbrado. Estos paneles de enchufes no estarán conectados a los circuitos normales de alumbrado o de instrumentos.

4. En oficinas y salas de control, se instalarán enchufes de alumbrado espaciados como máximo cada 4 metros, y con un mínimo de dos por cada habitación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

12.2.- TIPOS DE ENCHUFES.

Los enchufes de soldadura se dimensionarán para 63 A, tres fases, 4 polos. En áreas zona 0, 1 y 2 las tomas de soldadura dispondrán de un seccionador enclavado mecánicamente de manera que no se pueda operar en tensión, y serán antideflagrantes.

En zona segura las tomas de soldadura serán a prueba de intemperie. En el caso que se utilicen los dos tipos de bases, la selección se realizará de forma que la misma clavija puedan ser utilizadas para ambas tomas.

Los enchufes serán de 250 V, 15 A, 2 polos + tierra.

13.- METODOS DE CABLEADO.

1. La distribución eléctrica a través de la planta será subterránea, empleándose cable directamente enterrado. En general, los cables se tenderán en zanjas.

2. La instalación de los circuitos secundarios de alumbrado será aérea, grapada a las estructuras o en bandejas a partir de dos cables. En todos los casos los cables aéreos se protegerán y sujetarán convenientemente.

3. La instalación de cables se efectuará haciendo los cambios de dirección en ángulo recto.

4. El sistema de cableado en edificios localizados en zona segura tales como almacenes, edificios de administración, etc., será con conductores en tubo eléctrico metálico de pared fina, del tipo Pg. En instalaciones con falso techo, se puede utilizar cable flexible desde las cajas de derivación hasta las armaduras.

5. No es aceptable la separación de las fases en distintos tubos.

14.- INSTALACIONES CON TUBOS.

1. Todos los tubos utilizados en áreas peligrosas se instalarán conforme a lo establecido en la Instrucción ITC-BT-021 y 029 del Reglamento Electrotécnico Español para Baja Tensión.

2. El tubo de acero rígido que se emplee, será galvanizado por inmersión en caliente. En general, el tamaño mínimo será de 3/4."

3. El tubo de acero rígido cumplirá con la especificación C-80.1 de ANSI.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4. En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se soportarán mediante perfiles en "U" espaciados como máximo a 1200 mm. para tubos hasta 1", y 1800 mm. para tubos superiores a 1".

5. Los soportes utilizados para los tubos en armaduras suspendidas llegarán lo más cerca posible de la armadura.

6. Todas las uniones hechas en localizaciones exteriores serán adecuadas para intemperie, mediante juntas de goma o pintura.

15.- CABLES.

15.1.- GENERAL.

Todos los cables serán de cobre o de aluminio de la sección correspondiente.

15.2.- BASES PARA EL DIMENSIONADO DE LOS CABLES.

1. Los valores de las intensidades admisibles para los cables de media tensión, serán las especificadas por los fabricantes de los mismos. Los cables de baja tensión de PVC se dimensionarán de acuerdo con la Norma UNE 21029.

2. Los cables de alimentación se dimensionan de acuerdo con las siguientes condiciones mínimas:

- Alimentación a motores: igual al valor nominal.
- Alimentación a CCM: igual al valor nominal del interruptor.
- Transformadores primario: Igual al valor correspondiente al funcionamiento con ventilación forzada.
- Alimentación a paneles: 125% de la carga conectada.

3. Los cables se diseñan para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales, como se indica a continuación:

- Cables de alimentación principal: 1% de la tensión nominal.
- Tensión en los terminales del motor: como máximo 5% de la tensión nominal con la carga normal de operación.
- Alumbrado: 3% de la tensión nominal de la lámpara.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4. Para los circuitos de media tensión la sección de los cables vendrá impuesta por la más desfavorable de las siguientes condiciones: el nivel de cortocircuito del sistema eléctrico o la carga del circuito.

5. Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Fuerza…….. 6 mm².
- Alumbrado……... 2,5 mm².
- Control……. 2,5 mm².

6. No se podrán combinar cables de diferentes niveles de tensiones dentro de un mismo multiconductor.

7. Los factores de corrección para el dimensionado de los cables estarán de acuerdo con las Normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante.

8. Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura.

9. Los conductores de reserva de los cables no se cortarán, sino que se aislarán y sujetarán al cable o se conectarán a terminales de reserva.

15.3.- TIPOS DE CABLES.

1. Para media tensión se empleará cable con aislamiento de polietileno reticulado, armadura de alambre de acero y cubierta exterior de PVC acrílico según UNE 21123-81. Serán de campo radial.

2. Los cables de baja tensión cumplirán con la Norma UNE 21-123-81, tendrán aislamiento y relleno de PVC, armadura de alambre de acero simple y cubierta de PVC acrílica. Estos cables corresponden al tipo VMV 061/1KV de la citada norma.

3. Los cables en conducción bajo tubo, tendrán aislamiento y cubierta PVC.

4. Los cables de baja tensión estarán identificados de acuerdo con la Norma UNE 21089, y los de control serán en color azul con números de identificación.

15.4.- TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS.

1. Los cables irán directamente enterrados en zanjas, siendo las profundidades mínimas las siguientes:

Cables de distribución en alta tensión 1 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Cables de distribución a media tensión	0,75 m.
Cables para baja tensión	0,6 m.

2. Los cables se instalarán en capas superpuestas, sin ninguna separación horizontal y dejando una separación vertical entre capas de 150 mm. Los cables de A.T., M.T. y B.T., estarán separados por paredes de ladrillo u hormigón, según que resulte más económico. En general, los cables para el control de los motores de baja tensión se tenderán junto a su cables de fuerza respectivos, y los cables de control para los motores de media tensión se tenderán en la parte de la zanja correspondiente a baja tensión.

3. En áreas no pavimentadas se colocarán indicadores adecuados para señalar la situación de las zanjas y cables. Los indicadores se instalarán cada 20 m., y en los cambios de dirección. En las zanjas de más de 1 m. de anchura, se colocarán indicadores en ambos lados de la zanja.

4. En las zonas pavimentadas la zanja se cubrirá con el mismo tipo de pavimento, grabándose en este la indicación de cables eléctricos.

5. El fondo de la zanja se cubrirá con una capa de arena de 150 mm, y una vez tendido el cable, la zanja se rellenará con arena hasta un nivel de 150 mm por encima de la última capa de cables como mínimo.

6. En áreas no pavimentadas, se dispondrá encima de la arena una capa de hormigón coloreado de rojo, de 50 mm de espesor. Esta capa de hormigón podrá ser continua o bien estar formada por losetas de hormigón. El resto de la zanja hasta el nivel del suelo, se rellenará con tierra de excavación limpia. En áreas pavimentadas se omitirá esta capa de hormigón.

7. Siempre que sea posible y práctico, los cables serán de una sola pieza.

8. Cuando los cables pasen a través de fundaciones de edificios, se dispondrán conductos o aberturas en las fundaciones para permitir su entrada.

9. Se emplearán terminales del tipo de compresión para la terminación de los cables de PVC.

10. El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos de PVC de 150 mm de diámetro y 2 mm de espesor, embebidos en dados de hormigón, dejándose un 20 % de tubos de reserva.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

11. Los cables se identificarán con marcadores de plomo que se instalarán en los extremos y a intervalos de unos veinte (20) m. Los puntos de marcado de los cables se identificarán exteriormente en la zanja.

12. Los cables que salgan de las zanjas se protegerán mecánicamente con un tubo de acero hasta una altura mínima de 250 mm sobre el nivel del suelo y hasta 200 mm por debajo. El manguito estará rodeado por un dado de hormigón, que se prolongará 150 mm como mínimo por encima y por debajo del nivel del suelo.

15.5.- INSTALACIÓN AÉREA DE CABLE ARMADO.

1. El tendido de los cables se hará a lo largo de las estructuras existentes, o por medio de soportes fabricados en obra.

2. El cable se instalará en bandeja perforada de acero galvanizado. Cuando se prevea un grado de corrosión elevado se proveerá la protección adicional adecuada.

3. El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

4. Los cables se sujetarán convenientemente para evitar la ondulación, con una separación máxima entre grapas de 450 mm para tramos horizontales y 750 mm para tramos verticales. Para cables de aluminio pueden ser 600 y 1000 mm respectivamente.

5. En tramos largos se preverá la posibilidad de absorber las dilataciones de las estructuras que soportan las bandejas, producidas por los cambios de temperatura.

6. Los cables se montarán como máximo en dos capas sobre bandeja. Las bandejas serán galvanizadas en caliente, de 2,5 mm de espesor.

16.- PUESTA A TIERRA.

16.1.- GENERAL.

1. La red de tierra cumplirá con los requisitos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT -018.

- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión, incluyendo las conexiones a los equipos, estructuras, carcasa, etc.
- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de instrumentación.

2. La red de tierra será del tipo de anillo para el área de proceso y radial para las áreas exteriores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 14116
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

16.2.- TIPOS DE PROTECCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA.

Se efectuará una puesta a tierra adecuada para obtener lo siguiente:

- Seguridad del personal.
- Protección contra la electricidad estática.
- Protección contra descargas atmosféricas.
- Limitar la tensión de un circuito cuando éste quede expuesto a una tensión superior a aquella para la que ha sido diseñado.

16.3.- PUESTA A TIERRA PARA SEGURIDAD DEL PERSONAL.

1. Las partes metálicas no conductores de corriente de los equipos eléctricos principales, tales como motores, transformadores, cercas de subestaciones, cuadros, arrancadores, etc., se conectarán a la red de tierra, o si el equipo queda lejos de la misma a una o más picas u otro medio adecuado.

2. El cable de conexión entre el centro de la estrella de los transformadores de media tensión y la resistencia de puesta a tierra, estará aislado para el nivel de la tensión de fase.

3. Todos los equipos de fuerza se conectarán directamente a la red de tierra.

4. Las botoneras, cajas terminales, cajas de derivación, armaduras, enchufes, alumbrado y demás aparatos de control se pondrán a tierra por medio de un conductor adicional. Para ello, todas las envolventes tendrán un terminal interior de puesta a tierra.

El conductor adicional de puesta a tierra estará identificado por los colores correspondientes a su función específica.

16.4.- RED DE TIERRA.

1. Todos los equipos se conectarán al anillo principal por medio de un cable de 35 mm.

2. La red de tierra consistirá en un anillo principal, puntos de conexión por encima del nivel del terreno, cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales, con los necesarios puntos de inspección en todas las picas de tierra. El anillo principal será de cable de 70 mm² y las derivaciones serán de 35 mm². El cable de tierra será de cobre trenzado con cubierta exterior de PVC coloreada a bandas verdes/amarillo.

3. Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes o uniones, a una profundidad mínima de 0,5 m. Donde sea inevitable realizar

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TORRES, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LOPEZ, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

derivaciones o conexiones enterradas se usarán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

Se conectarán picas de tierra al anillo principal a intervalos, según se requiera para obtener una resistencia máxima de 4 ohmios desde cualquier estructura a tierra, excepto que el intervalo entre picas no excederá de 25 m. El cable de conexión entre picas de tierra no estará tenso.

17.- ALUMBRADOS ESPECIALES. EMERGENCIA, SEÑALIZACION Y REEMPLAZAMIENTOS.

Las instalaciones destinadas a alumbrados especiales tienen por objeto asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público, o iluminar otros puntos que se señalen. Se incluyen dentro de estos alumbrados los de emergencia, señalización y reemplazamiento.

17.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Alumbrado de emergencia es aquel que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuentes de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 5 lux.

El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baje a menos del 70 % de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia se instalará en los locales y dependencias que se indiquen en cada caso y siempre en las salidas de éstas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas. En el caso de que exista un cuadro principal de distribución, el local donde éste se instale, así como sus accesos, estarán provistos de alumbrado de emergencia.

17.2.- ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN

Alumbrado de señalización es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados periodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas pasillos, escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público. Deberá ser alimentado, al menos, por dos suministros, sean ellos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4329
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4116
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4920
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

normales, complementarios o procedentes de una fuente propia de energía eléctrica. Deberá proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

El alumbrado de señalización se instalará en los locales o dependencias que en cada caso se indiquen y siempre en las salidas de éstos y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas. Cuando los locales, dependencias o indicaciones que deban iluminar con este alumbrado coincidan con los que precisan alumbrado de emergencia, los puntos de luz de ambos alumbrados podrán ser los mismos.

Cuando el suministro habitual del alumbrado de señalización falle o su tensión baje a menos de 70% de su valor nominal, la alimentación del alumbrado de señalización deberá pasar automáticamente al segundo suministro.

17.3.- ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.

El alumbrado de reemplazamiento es aquel que debe permitir la continuación normal del alumbrado total durante un mínimo de dos horas y deberá, obligatoriamente, ser alimentado por fuentes propias de energía, pero no por ningún suministro exterior. Si las fuentes propias de energía están constituidas por baterías acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, podrá utilizarse un suministro exterior para su cargo.

Para las tres clases de alumbrados especiales mencionados se emplearán lámparas de incandescencia o lámparas de fluorescencia con dispositivo de encendido instantáneo.

Los distintos aparatos de control, mando y protecciones generales para las instalaciones de los alumbrados especiales que se mencionan, entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro central situado fuera de la posible intervención del público. No será precisa la instalación de este cuadro cuando los alumbrados especiales se hagan por medio de aparatos autónomos automáticos.

Las líneas que alimentan directamente a los circuitos individuales de las lámparas de los alumbrados especiales estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 amperios como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz de alumbrado especial, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes, empotradas en ellas, a 5 cm. como mínimo de otras canalizaciones eléctricas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

La fuente propia de energía estará construida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos o grupos electrógenos, la puesta en funcionamiento de unos y otros se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
Nº.Colegiado.: 4110
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por diferentes suministros procedentes de la empresa o empresas distribuidoras de la energía eléctrica o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La fuente propia de energía en ningún caso podrá estar constituida por baterías de pilas.

La capacidad mínima de esta fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de emergencia en las condiciones señaladas.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

SANEAMIENTO

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

1.- ALCANCE.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas requeridas para la realización del proyecto de la instalación de evacuación de aguas residuales de las diferentes dependencias así como resolver la recogida de pluviales proveniente de las cubiertas y zonas de aparcamiento (viario).

Se seguirán siempre los criterios de este capítulo, a menos que se indique otra cosa en los planos de proyecto y/o en la requisición correspondiente.

2.- REFERENCIAS.

Los criterios de cálculo, métodos constructivos, ensayos de materiales, etc., estarán de acuerdo con las recomendaciones contenidas en las especificaciones siguientes:

- CTE DB-HS 5 Evacuación de aguas.
- CTE DB-HS 1 Protección frente a la humedad.
- Normas UNE 12056-2:2000 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de los edificios - aguas residuales.
- Norma UNE 12056-3:2000 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de los edificios - aguas pluviales.
- Resto de Normas UNE de aplicación.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

3.- DISEÑO.

La red de saneamiento se diseña conforme a lo establecido en CTE-DB-SE 5. Está formada por dos redes separativas para recoger de manera individualizada las aguas pluviales y fecales que se conectarán a la red de alcantarillado de manera separativa o unitaria a la red de saneamiento, según las indicaciones de la empresa pública. Ambas redes discurren enterradas por la parcela hasta las inmediaciones de la acometida a la red pública de alcantarillado, donde se disponen unos pozos de registro antes de su conexión. En el caso de las aguas fecales este pozo de registro ha de ser de tipo sifónico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Las redes de evacuación de aguas se diseñan de modo que las aguas discurran por las tuberías por gravedad, motivo por el cual será imprescindible un control exhaustivo de las pendientes de los conductos.

3.1.- RED DE AGUAS PLUVIALES.

La cubierta de la nave de inspección y de las pérgolas se recoge a través de canalones convenientemente dispuestos según plano. Sobre estos se practican orificios/sumideros en número suficiente que garanticen la evacuación del agua de lluvia, según lo dispuesto en DB HS5.

Se diseñan redes de colectores colgadas que recogen los diferentes sumideros practicados en los canalones y a través de bajantes situados en los extremos de las edificaciones, por el exterior de las mismas, se pasa a la canalización de desagüe de la parcela. De esta manera se minimiza el riesgo de que un posible rebosadero de arquetas pie bajante pueda inundar el interior de la nave de inspección.

A nivel de rasante se instalan imbornales repartidos por la parcela, que se conectarán a la red de vertido construida. Los sumideros lineales de las entradas /salida de nave de inspección y accesos a la parcela también se conectan a la red de vertido, previa colocación de una arqueta separadora de grasas y fangos que impida la contaminación del agua de la red por las grasas y aceites industriales procedentes de la nave. En los fosos se instala una arqueta de recogida de vertidos y un equipo de bombeo hasta el separador de grasas de la nave. Todos estos puntos de recogida de aguas estarán provistos de cierres hidráulicos para no traspasar los olores y sus tapas serán aptas para el paso de tráfico pesado por encima de ellas, según UNE EN 124 - B125.

Todas las arquetas y pozos serán registrables cuidando su posición en la parcela de manera que siempre estén sobre acerados con el objetivo de evitar posibles roturas por aplastamiento al paso de vehículos.

Los vertidos procedentes de los equipos de climatización también se conectan a la red de saneamiento de aguas pluviales.

La traza y disposición de los diferentes elementos puede verse en los Planos de Proyecto.

3.2.- RED DE AGUAS RESIDUALES.

La red de aguas fecales se compone de una pequeña red de evacuación en cabeceras de los locales húmedos que recogen las aguas vertidas por los aparatos sanitarios, finalizando en una arqueta de paso que conecta con la red de colectores enterrados. Estos colectores

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SERRANO MONTERO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

conducen las aguas hasta una arqueta sifónica, ubicada en el perímetro de la parcela, previo a la conexión con la red pública de alcantarillado.

Se disponen arquetas de dimensiones apropiadas instaladas junto a los manguetones de los inodoros de las diferentes dependencias, al objeto de que estas sean practicables ante una posible obstrucción. Los aparatos sanitarios y los botes sifónicos vierten sus aguas a estas arquetas, que a su vez se conectan con otra arqueta de paso, pero ya en el exterior del edificio. A partir de aquí se dispone un colector enterrado que recoge los vertidos de todos los locales húmedos y los conduce hasta la arqueta sifónica. En los cambios de dirección del trazado de la red se disponen pozos de registro que permitan un correcto mantenimiento. Las dimensiones de todos los elementos aparecen especificadas en los Planos de Proyecto.

Los aparatos sanitarios serán de primera calidad, equipados con su correspondiente grifería según se detalla a continuación:

- Los platos de ducha serán ejecutados in-situ.
- Los lavabos serán de un seno, sin pedestal en los servicios públicos adaptados para minusválidos y con pedestal en los aseos de personal y vestuarios, todos con su grifería cromada.
- Los inodoros serán de tanque bajo.
- Los urinarios irán provistos de cisterna con mecanismo intermitente.
- Una pileta vertedero dispondrá de sifón independiente.

4.- COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES.

4.1.- RED DE AGUAS PLUVIALES.

4.1.1.- SUMIDERO.

El sumidero debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que utilizada y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas y debe asegurarse que la unión con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales. El borde superior del sumidero y canalón debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. El canalón debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4525
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

4.1.2.- IMBORNAL.

Son elementos prefabricados ubicados en los pavimentos exteriores para la recogida de aguas pluviales. Los imbornales pueden ser de hormigón o fundición. Dado que estos elementos se sitúan en el exterior del edificio, las condiciones de estanqueidad exigibles se limitan a la ausencia de fugas de agua y a la durabilidad de sus materiales.

4.1.3.- REJILLA SUMIDERO.

Son elementos prefabricados de fundición situados a la entrada y salida de la nave de inspección para la recogida de aguas pluviales. Al igual que en el caso de los imbornales, sus exigencias se limitan a la estanqueidad y durabilidad de los materiales.

4.1.4.- BAJANTE.

Las tuberías bajantes serán de policloruro de vinilo (PVC), de sección constante y discurrirán en posición vertical. La parte superior de la bajante se situará bajo el nivel de las escorrentías de cubierta y la parte inferior desaguará a una arqueta a pie de bajante.

4.1.5.- ARQUETA A PIE DE BAJANTE.

La unión entre la red horizontal y vertical se realiza mediante la disposición de arquetas prefabricadas de PVC instaladas sobre una base de hormigón. Estos elementos serán registrables.

Se prohíbe la utilización de arquetas de tipo sifónico a pie de bajantes.

4.1.6.- ARQUETA DE PASO.

Se utilizarán arquetas prefabricadas de PVC dispuestas sobre cimiento de hormigón. Las características exigibles a las arquetas de paso son las siguientes:

- Deben disponer de tapa accesible y practicable para su registro.
- Se limita a tres el número máximo de colectores que pueden acometer a una misma arqueta de paso.

4.1.7.- COLECTORES ENTERRADOS.

Los colectores enterrados son tubos de polietileno de alta densidad de doble capa o de PVC, dispuestos en zanjas de dimensiones adecuadas situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Los tubos de PVC se utilizan en la red enterrada interior al edificio, mientras que los colectores de polietileno de alta densidad se emplean en las zonas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SOTO CARMONA, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

exteriores. Deben tener una pendiente mínima del 2 % para garantizar la evacuación de aguas por gravedad.

4.1.8.- POZOS DE REGISTRO.

Son elementos prefabricados de PVC situados en los cambios de dirección de la red horizontal y en los puntos de encuentro entre dos colectores horizontales. El número máximo de colectores conectados vendrá limitado por las prescripciones técnicas facilitadas por el fabricante.

Se han dispuesto registros de tal manera que los tramos contiguos no superen los 15 m.

4.1.9.- POZO DE RESALTO.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, se dispondrá un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado.

4.1.10.- SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN.

En los pozos de inspección se colocarán equipos de bombeo para elevar los vertidos a la cota superior del pavimento de la nave. Se prohíbe el vertido de aguas pluviales a este sistema de bombeo.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento. Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

4.1.11.- SEPARADOR DE GRASAS.

El separador de grasas se sitúa a la salida de la nave de inspección para depurar de grasas y elementos combustibles las aguas de vertido. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador.

4.2.- RED DE AGUAS RESIDUALES.

4.2.1.- CIERRES HIDRÁULICOS.

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- Sifones individuales propios de cada aparato.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

- Botes sifónicos que pueden servir a varios aparatos.
- Arqueta sifónica, situada al final de la red interior de evacuación justo antes de su conexión a la red pública de alcantarillado.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
- Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- No deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
- Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.
- Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

4.2.2.- REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Las redes de pequeña evacuación de los aseos y vestuarios se han diseñado conforme a las determinaciones establecidas en el apartado 3.3.1.2 del CTE-DB-HS 5.

4.2.3.- ARQUETAS DE PASO.

Se cumplirá lo dispuesto en el apartado 4.1.6 del presente documento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.2.4.- COLECTORES ENTERRADOS.

Los colectores enterrados de la red de aguas residuales se construirán conforme a lo establecido en el punto 4.1.7 del presente Pliego de Condiciones.

4.2.5.- POZOS DE REGISTRO.

Los pozos de registros cumplirán las determinaciones establecidas en el punto 4.1.8 de este documento.

4.2.6.- ARQUETA SIFÓNICA.

Se colocará a la salida de la red de evacuación interior justo antes de la conexión a la red pública de alcantarillado.

Será de tipo prefabricado y deberán cumplirse las condiciones técnicas establecidas por el fabricante en el pliego de condiciones técnicas de su producto.

4.2.7.- POZO DE RESALTO.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, se dispondrá un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado.

5.- EJECUCIÓN.

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del Director de Obra.

5.1.- EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN.

5.1.1.- VÁLVULAS DE DESAGÜE.

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable. En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

5.1.2.- SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la arqueta no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

5.1.3.- SUMIDEROS.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm^2. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo brida de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado.: 4110
CARCELES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.2.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 50 cm para diámetros superiores.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

El manguetón de los inodoros se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5.3.- EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

5.4.- EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión. No se admitirán [illegible] mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4539
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo.

5.4.1.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerará que las tuberías de PVC y polietileno reticulado son más deformables que el terreno.

Sin perjuicio de las determinaciones establecidas en el estudio de suelo, se tomarán de forma general, las siguientes medidas:

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de arena o grava. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

5.5.- ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS.

5.5.1.- ARQUETAS.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

5.5.2.- POZOS DE REGISTRO.

Al igual que las arquetas, irán colocados en zanjas de dimensiones adecuadas sobre lecho de hormigón y encamado lateral con relleno granular. Se seguirán las indicaciones establecidas por el fabricante para la instalación de sus productos.

5.5.3.- SEPARADORES DE GRASA.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación, se utilizará un separador prefabricado con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

5.6.- EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE ELEVACIÓN Y BOMBEO.

5.6.1.- DEPÓSITO DE RECEPCIÓN.

El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

5.6.2.- DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN Y CONTROL.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento.

Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

6.- PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

6.1.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión, entre 0,3 y 0,6 bar, durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y derivaciones.

6.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL.

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

6.3.- PRUEBA CON AGUA.

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4530
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

6.4.- PRUEBA CON AIRE.

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

6.5.- PRUEBA CON HUMO.

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales. Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

PINTURAS

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

1.- GENERALIDADES.

Esta especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas para la realización del diseño, selección de capas protectoras sobre tubería, recipientes, estructura metálica, instrumentos, equipo, etc.

2.- REFERENCIAS.

La técnica general de preparación de superficies y la de aplicación de la pintura será acorde con las especificaciones del SSPC (Steel Structures Painting Council) en particular con las:

- SSPC-PT3 Pretreatment specification (Especificación en taller, campo y mantenimiento).
- SSPC-PA1 Shop, Field and Maintenance Painting (Pintado en taller, campo y mantenimiento).
- SSPC-PA2 Measurement of Dry Paint thickness with magnetic gauges.
- SSPC-SP1 Solvent Cleaning (Limpieza con disolvente).
- SSPC-SP2 Hand Tool Cleaning (Limpieza con herramienta manual).
- SSPC-SP3 Power Tool Cleaning (Limpieza con herramienta mecánica).
- SSPC-SP5 White Metal Blast Cleaning (Chorreado a grado metal blanco).
- SSPC-SP6 Commercial Blast Cleaning (Chorreado a grado comercial).
- SSPC-SP7 Brash off Blast Cleaning.
- SSPC-SP10 Near-White Blast Cleaning (Chorreado a grado casi metal blanco).
- SSPC-P58.01 Rust Preventative Compounds. Thick Film (Compuestos para prevenir la oxidación. Capa gruesa).
- SIS.0559.00 Pictorial Surface Preparation Standards.

Con independencia de lo establecido en esta Especificación, se cumplirán totalmente cuantas disposiciones sobre condiciones de trabajo, medidas de seguridad, procedimientos de construcción, etc., figuran en los Reglamentos, Ordenanzas y Leyes vigentes, tanto nacionales como locales, así como las normas generales recogidas en el Pliego de Condiciones Generales.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

3.- GENERAL.

1. Los documentos indicados en las referencias se considerarán en lo sucesivo como parte de esta especificación.

2. El almacenamiento y preparación "in situ" de pinturas y demás materiales protectores se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. Los equipos nuevos como bombas, maquinaría, motores eléctricos, equipo eléctrico, instrumentos, paneles, pupitres para instrumentación y cabinas, serán imprimados y acabados en taller de acuerdo con las normas del fabricante que lo suministra.

4. Todos los equipos fabricados en taller, como recipientes, intercambiadores, estructura, etc., excepto tubería, que vayan pintados se recibirán en la obra con su imprimación aplicada. Todas las tuberías que lleven pintura deberán ser montadas con la capa de imprimación excepto soldaduras que deban ser probadas hidráulicamente.

5. A menos que se indique otra cosa, todas las superficies serán preparadas e imprimadas en el taller de prefabricados. El acabado final se realizará in situ.

Los daños ocasionados en superficies tratadas en taller debido a transporte y/o erección y/o procesos de instalación, serán reparados según se especifica en el párrafo 4.10.5.V.E.

6. Cualquier defecto o daño que se encuentre se reparará antes de la aplicación de las siguientes capas.

7 Las capas imprimación y acabado para cualquier sistema de pintura deberán ser de la misma marca para asegurar compatibilidades.

8. La superficie en la que se haya efectuado limpieza mecánica se imprimará el mismo día en que se haya limpiado. En caso de chorreado a grado comercial, la imprimación se hará dentro de las ocho horas siguientes. Las superficies chorreadas a metal blanco y a casi metal blanco serán imprimadas dentro de la hora siguiente al tratamiento.

Las superficies decapadas serán imprimidas después que se hayan secado, pero mientras estén todavía calientes.

9. La segunda capa de imprimación, cuando la hubiese, y la capa de acabado, no se aplicará hasta que las capas anteriores hayan sido inspeccionadas y aprobadas por el Propietario.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

10. Las superficies que después del montaje o erección sean inaccesibles, se prepararán de acuerdo con esta especificación antes del montaje o erección. Las superficies de contacto de acero que vayan a ser unidas mediante pernos de alta resistencia permanecerán sin pintar, excepto en el caso en que la imprimación especificada sea pintura rica en zinc y en este caso la pintura se limitará tan solo a la imprimación.

11. Se pintarán con particular atención las esquinas, bordes, soldaduras, cabezas de remaches, etc.

12. Se medirá el espesor de película seca de cada capa de imprimación, acabado, etc., por medio de un elcómetro o aparato equivalente.

13. Los equipos y/o tuberías de presión no se pintarán hasta la finalización de los tratamientos térmicos y ensayos destructivos.

En la tubería, las soldaduras y finales de tubería deberán taparse adecuadamente, para evitar su pintado, hasta después de las pruebas de campo correspondientes.

14. La pintura se mezclará concienzudamente en el momento inmediatamente anterior a su aplicación. El mezclado se efectuará preferentemente por medio de agitadores de latas. En caso de que no se disponga de sistemas mecánicos, se podrá aceptar el mezclado manual, siempre y cuando se siga el procedimiento siguiente:

- Se quitará la capa de líquido situada en la superficie del envase y se pondrá en un recipiente limpio, excepto en el caso de ser resinas Epoxy.
- La parte de pintura que queda se mezclará con una paleta limpia y de tipo ancho. El movimiento deberá ser giratorio y combinado con otro de arriba abajo, a fin de mezclar íntimamente los materiales ligeros situados arriba, con los más pesados depositados en el fondo.
- Se añadirá a continuación la parte quitada al principio, poco a poco, mezclando íntimamente la porción añadida cada vez, hasta que el todo quede con una consistencia uniforme.
- Un buen procedimiento para mezclar íntimamente puede ser también el usar varios recipientes vacíos vertiendo alternativamente la pintura en uno y otro.

15. Se usarán únicamente los diluyentes que recomiende o indique el fabricante.

16. La identificación de tuberías, bombas, turbinas, motores, recipientes, tanques y columnas será nítida y perfectamente legible.

17. Los huecos entre las chapas de las plataformas y los bordes sobre los que apoyan se rellenarán con masilla antes de aplicar la pintura de acabado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4100
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

18. Los siguientes equipos no se pintaran a menos que, específicamente, se indique lo contrario:

- Superficies metálicas de equipos aislados térmicamente, cuando estén sometidos a temperatura por encima de 100ºC.
- Fábrica de ladrillo y hormigón vistos.
- Hojas de manta aislante de amianto, latón, cobre acero inoxidable, tejados, vidrios, baldosín y materiales semejantes propios para aislamiento atmosférico.
- Planchas metálicas para aislamiento (Tejados, etc.).
- Hierro galvanizado en caliente, acero aleado, inoxidable y metales no férreos.
- Hormigón y mortero antifuego a menos que se halle en un área de productos químicos muy agresivos.
- Superficies mecanizadas y superficies de contacto con las juntas.
- Todos los equipos adquiridos que hayan sido imprimados y acabados por el propio fabricante (instrumentos, paneles y pupitres de instrumentación, motores, etc.). Todo ese tipo de equipo no se tocará a menos que se requiera a fin de reparar daños en la pintura o para conseguir un color determinado.
- Las placas de características o cualquier tipo de instrucciones especiales incluidas como parte de un equipo.
- Vástagos de válvulas, órganos móviles de equipo, órganos de engrase, ejes de bombas y compresores y, en general, cualquier superficie o equipo que normalmente vaya lubricado o tenga unas tolerancias de trabajo muy ajustadas.

19. En aquellos casos en que los equipos que vayan aislados tengan alguna zona saliente descubierta que quiera ser pintada, tal como: soportes de cambiadores de calor, faldones o toleras de salida de recipientes, etc., dichas partes a pintar deberán ser protegidas.

20. Todas las superficies de acero que vayan a ser aisladas térmicamente deberán llevar la superficie tratada e imprimada de taller.

21. Se considerará a todos los efectos que la temperatura de los soportes (faldones, patas, cunas, etc.) no excede de 93º C. a menos que se indique expresamente lo contrario.

4.- PREPARACION DE SUPERFICIES.

4.1.- LIMPIEZA.

La limpieza manual o mecánica se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

4.1.1.- 1. ELIMINACIÓN DE ACEITES, GRASAS Y PRODUCTOS SOLUBLES.

El aceite y la grasa deberán ser eliminados cuidadosamente y eficazmente. Se entiende que esto se verificará por completo, en los primeros momentos del proceso de limpieza y que no quedará residuo alguno para los siguientes pasos. Se rascará o frotará cualquier tipo de depósito. Los trapos usados en operaciones de frotado se cambiarán lo bastante a menudo para garantizar la eficacia de la operación y los trapos desechados no volverán a ser usados en ningún otro tipo de operación. Cualquier tipo de residuo se eliminará por aplicación local de disolvente adecuado y frotado con trapos. Se retirará el proceso tantas veces como sea necesario, hasta que se obtenga una huella limpia de disolvente en un trapo limpio. Tan solo en casos raros y solo donde sea necesario se utilizarán cepillos.

En tales casos, las superficies se examinarán cuidadosamente y los depósitos solubles debidos a las soldaduras, sales, etc., serán cuidadosamente eliminados con agua o un disolvente adecuado. Los materiales asfálticos se eliminarán con emulsionantes y se limpiará la superficie con chorro de agua a presión.

4.1.2.- 2. ELIMINACIÓN DE CASCARILLA DESPRENDIDA, OXIDO Y PINTURA.

Tan sólo podrán ser eliminados con rasquetas manual los materiales poco sujetos a la superficie tratada, que probablemente será cascarilla ya oxidada, óxido, aún sin cavernas y pintura desprendida. En todo caso, la superficie deberá quedar lista para pasar al tratamiento superficial siguiente.

4.1.3.- 3. LIMPIEZA MECÁNICA POR HERRAMIENTA DE MANO O MECÁNICA.

1. La limpieza final se efectuará por un proceso mecánico, bien con herramienta de mano o mecánica. El fin primordial de la limpieza se dirige a la eliminación de la cascarilla restante de la limpieza anterior. Se entiende agotado este paso cuando se haya rascado vigorosamente la superficie a mano y con un cepillo de púa a la velocidad de dos pies cuadrados por minuto. Cuando se efectúe el trabajo a mano, se usarán rasquetas de mano, cepillo de púa y lija normal.

Las herramientas se mantendrán en condiciones adecuadas, afilándolas cuando sea necesario y se renovarán tan a menudo como se requiera. Para la limpieza se podrá usar martillo, cincel, cepillo de púa y/o ruedas de abrasivo. Los filos cortantes deberán estar libres de la suciedad eliminada y se renovarán con la frecuencia necesaria.

2. Las soldaduras, remaches, esquinas, uniones y hendiduras serán limpiadas apropiadamente; los restos de soldadura y salpicaduras serán eliminados y la superficie limpiada según lo exigido en el apartado anterior 3.1.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3. Se tendrá mucho cuidado para no levantar crestas en el material, dejar rebordes o tallar gargantas. Se considerará una mala práctica abrillantar las superficies por sobrelimpieza, ya que es incorrecto para pintado.

5.- APLICACIÓN.

5.1.- GENERALIDADES.

1. La aplicación de capas protectoras se efectuará como norma general, de acuerdo con la especificación SSPC-PA1, suplementada ésta con la recomendación del fabricante de la pintura y por el procedimiento siguiente. En los casos de pinturas especiales como, por ejemplo, pinturas vinílicas y silicatos de zinc inorgánico, se seguirán al pie de la letra las instrucciones del fabricante.

2. A menos que sea necesario para su correcta aplicación, no se añadirá a las pinturas disolvente alguno. Así, las pinturas de aplicación por proyección si no están especialmente preparadas para ella, podrán necesitar el añadido de disolventes, cuando por las condiciones del equipo de aplicación o de la presión del aire, se presume que la aplicación no va a ser satisfactoria.

En ningún caso, sin embargo, se añadirá más de un litro de diluyente por litro de pintura, a menos que la pintura esté específicamente formulada para mayor proporción de diluyente. Lo mismo se aplica cuando se tenga que pintar en tiempo frío. El añadido de los diluyentes se hará en estricto acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. El tipo de diluyente estará de acuerdo con la especificación del fabricante de la pintura.

4. Cuando se tenga que añadir diluyente, éste se añadirá solo durante el periodo de mezcla de las pinturas; se entiende que los pintores no añadirán diluyente alguno a la pintura después de que ésta haya sido diluida a su consistencia correcta. Además, es preceptivo que la dilución la haga alguien familiarizado con la cantidad y tipo de diluyente a usar en cada caso.

5.2.- APLICACIÓN DE LA PINTURA. (NOTAS GENERALES)

1. La capa de imprimación se aplicará preferentemente a pistola. Las capas siguientes y la de acabado se aplicarán mediante la combinación de varios de los métodos siguientes:

- Rodillo.
- Pistola de aire.
- Pistola no aerográfica.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Para elegir el método de aplicación se tendrá en cuenta la recomendación del fabricante para el tipo particular de pintura a aplicar.

2. No se aplicará la pintura cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5º C, con la excepción de las pinturas que sequen por evaporación de un disolvente, pinturas éstas que se pueden aplicar incluso con temperaturas ambiente de 2º C. Sin embargo no se aplicará la pintura en ningún caso si se prevé que la temperatura ambiente va a caer por debajo de 0º C antes de que la pintura se haya secado totalmente.

Tampoco se aplicará pintura sobre acero, a una temperatura superior a 65ºC; a menos que se trate de una pintura específicamente indicada para ello. No se aplicará pintura alguna sobre acero que se halle a una temperatura tal que ocasione burbujas o porosidades u otro tipo de fenómeno cualquiera que vaya en detrimento de la vida de la pintura. Cuando se pinte acero en tiempo cálido, deberán tomarse las precauciones adecuadas para asegurar que se alcanza el espesor de pintura adecuado.

3. No se aplicará pintura cuando llueva, nieve o haya niebla, o cuando la humedad relativa sea mayor del 85%. Tampoco se aplicará sobre superficies húmedas o mojadas, ni sobre superficies con capa de hielo. La existencia de agua o hielo en estas superficies deberá ser adecuadamente constatada para evitar el pintado en tales condiciones.

4. En caso de que se deba aplicar pintura en tiempo húmedo o frío, se tendrá que pintar cubriendo o protegiendo adecuadamente la superficie a pintar o bien se calentará el aire ambiente hasta una temperatura aceptable.

5. En caso de que la pintura aplicada esté expuesta a heladas, humedad excesiva, nieve o condensaciones, deberá asegurarse el secado. Las zonas dañadas por esta causa serán reparadas eliminando la pintura, preparando nuevamente la superficie y repintando con el mismo número de capas y pintura análoga al resto de las superficies.

6. En la medida de lo posible, las capas de pintura se aplicarán de modo que quede una capa continua y uniforme en espesor y libre de poros, gotitas o áreas de mala aplicación; en este último caso se repintará la zona y se dejará secar antes de aplicar la capa siguiente de pintura.

7. Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicar la capa sucesiva. En todo caso, la pintura deberá aplicarse sin que se verifique ningún defecto en la adhesión de la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento.

8. En caso de aplicación de pinturas que sean todas del mismo color, se contrastarán las capas alternativamente, siempre que sea factible, y el trecho suficiente para comprobar el cubrimiento efectivo de las superficies.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SOTO ANAYA, LUIS FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

9. En caso de que la capa de pintura interior tenga una superficie brillante que pueda afectar la adherencia de la capa siguiente, deberá tratarse dicha capa por medio de una abrasión suave, o con disolventes. Se deberá, sin embargo, tener el máximo cuidado con tratamientos de este tipo para no afectar las características de la pintura.

10. En caso de que un equipo imprimado de taller haya recibido salpicaduras o mojaduras de agua de mar, se lavará cuidadosamente con chorro de agua dulce y se secará antes de la aplicación de capas siguientes.

5.3.- APLICACIÓN POR PROYECCIÓN.

La aplicación por proyección de la pintura deberá estar de acuerdo con los siguientes extremos:

1. Se supone que el equipo a usar será el indicado para tal propósito, es decir, tendrá unas condiciones tales que de una adecuada atomización de la pintura, y en especial, estará equipado con reguladores o manorreductores de presión. Las salidas de aire, toberas y agujas a usar serán precisamente las recomendadas por el fabricante del equipo que se vaya a tratar. Se dispondrá el equipo en las condiciones óptimas para la aplicación adecuada de la pintura.

2. A fin de eliminar condensados y/o aceite se proveerá al aparato de proyección de las trampas y separadores adecuados en calidad y tamaño, para asegurar la calidad de la operación. Se drenarán periódicamente, de forma que el aire proyectado a la superficie a pintar no muestre signo alguno de condensados de agua y/o aceite.

3. La mezcla a proyectar se mantendrá adecuadamente mezclada en los contenedores del aparato durante aplicación, por medio de una agitación mecánica continua a 100΄E200 r.p.m.

4. Tanto la presión sobre el material del bote de pintura, como la del aire en la pistola serán ajustados para alcanzar el óptimo de aplicación. Se ajustará la presión en el bote, las veces que sea necesario por los cambios de elevación de la pistola, manteniéndose ésta lo suficiente elevada para asegurar una apropiada atomización de la pintura, pero se evitará que sea tan alta como para ocasionar excesiva nebulización, evaporación excesiva de disolvente o pérdidas por exceso de proyección.

5. El equipo de proyección se mantendrá lo más limpio posible, de forma que no se depositen sobre la película restos de pintura seca u otro material cualquiera. En caso de tener algún disolvente en el aparato, se eliminará cuidadosamente antes de aplicar la pintura sobre la superficie.

6. Se aplicará la pintura en capas uniformes solapando adecuadamente unas capas con otras. La silueta de proyección se ajustará de modo que la pintura se deposite uniformemente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
Nº.Colegiado.: 4110
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J
Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Durante la operación, la pistola se mantendrá perpendicularmente a la superficie y a una distancia que asegure la aplición de una capa húmeda de pintura. Tras cada pasada de pistola se aflojará gatillo.

7. Los goterones y gotas de sudor que se produzcan serán inmediatamente extendidos con brocha, o se limpiará y repintará la superficie.

8. Las zonas inaccesibles a la pistola se pintarán a brocha, si no son accesibles a la brocha se podrán usar gamuzas o similar.

Se usarán asimismo, brochas, para pintar ranuras, grietas o huecos ciegos que no puedan pintarse adecuadamente a pistola.

5.4.- PINTURA EN EL TALLER.

1. Para todos los ítems incluidos en la tabla II la preparación de superficie y la imprimación se hará en taller.

2. Los ítems o partes de acero que deban ser soldados en campo se suministrarán con la preparación de superficie e imprimación especificada en la tabla II y se dejarán 50 mm. libres de imprimación en las zonas a soldar, éstas serán protegidas adecuadamente para evitar en lo posible la formación de óxidos durante el transporte y almacenaje en obra, esta protección deberá ser fácilmente retirable en su totalidad. Una vez que se haya realizado y la soldadura y su prueba hidráulica se procederá de la forma que se describe en el párrafo E.1. para retoques.

3. Las marcas o señales necesarias para la prefabricación y montaje se realizarán sobre las superficies pintadas en taller, a menos que se usen etiquetas.

La pintura utilizada para este propósito será compatible con la pintura de taller y no determinará la vida útil de ésta. Las medidas recomendadas para las marcas serán de acuerdo con la tabla siguiente:

Tamaño de Tubería N.B.	Medida
4" y menores	1"
Superiores a 4" y hasta 12" (inclusive)	1 ½"
Más de 12"	2"

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

5.5.- RETOCADO DE SUPERFICIES PINTADAS EN TALLER.

1. El retocado de los equipos pintados en taller incluye la limpieza y pintura de soldaduras, remaches y todas las partes con la pintura dañada o con defecto, así como áreas oxidadas. El retoque se hará con los mismos acabados superficiales y tipos de pintura usados en taller excepto los repasos a silicato de zinc que se hará como sigue: cepillado a St3 (SIS 055900) si T<100º C epoxy rica en zinc. 1 x 75 µ (P-213), si T³100ºC misma pintura que esté especificado para el acabado. Antes de aplicar la pintura y antes de efectuar el tratamiento superficial, se eliminará toda clase de suciedad, polvo o aceites.

2. Los residuos de pintura que queden en la superficie serán lijados antes de proceder a la pintura propiamente dicha. Cualquier mala aplicación de la imprimación, como rizos, curvas o chafarrinones, serán eliminados y la zona reparada.

3. Las partes de pintura lustrosa se harán rugosa para dar ligadura a las capas sucesivas, mediante lijado suave o con un baño de fosfato trisódico seguido de enjuague con agua.

4. El tratamiento mínimo requerido para este pintado en puntos aislados será como sigue:

- Caso de que no haya óxido pero quede en la superficie la capa de imprimación: se aplicará una o dos manos de acabado para obtener de nuevo el espesor exigido.
- Caso de que no hay óxido pero la imprimación presente daños: limpiar la zona hasta alcanzar el material de base y rehacer todo el proceso de pintado.
- Arenas oxidadas: tras volver a limpiar hasta alcanzar el grado de limpieza standard especificado para este equipo, repíntese como en párrafo anterior.
- Se añadirá una capa más de pintura en ese punto y/o una capa general de acabado, tan solo en el caso de que se tenga que mantener una buena apariencia.
- e. Se comprobará la compactibilidad con las pinturas con las que se vaya a repintar, para asegurar que no se produzcan levantamientos ni arrugas de la pintura.

5.6.- PINTURA EN CAMPO.

1. En el caso concreto de las superficies próximas a las soldaduras se tratarán como si fueran retoques y según lo indicado en el párrafo 5.5.1.

2. Las ranuras y grietas se rellenarán con pintura en la medida de lo posible.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
SOLDAN TEJADO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3. La pintura húmeda se protegerá en lo posible contra oxidación u otros daños.

4. Los daños en propiedades ajenas, vehículos, peatones y partes de las estructuras, motivados por las operaciones de pintado, serán responsabilidad del contratista con las excepciones específicamente cubiertas por el contrato.

5. Los instrumentos, niveles, superficies mecanizadas, etc., se protegerán de salpicaduras de pintura.

6. La Dirección de Construcción, o en quien delegue tienen el derecho de interrumpir el proceso de aplicación de pintura, cuando en su opinión, las condiciones meteorológicas puedan dañar las capas ya aplicadas.

6.- MATERIALES.

1. Todas las pinturas a las que se hace referencia en los párrafos siguientes se obtendrán o harán solamente de fabricantes aprobados.

2. El almacenamiento y preparación de pinturas y demás materiales protectores, se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3. Las pinturas de imprimación, sellado, etc., será compatibles con las de acabado.

4. Las pinturas resistentes al calor serán las adecuadas para el margen de temperaturas.

5. Las pinturas anticorrosivas serán las adecuadas a cada condición de corrosión.

6. Para cada preparación de superficie especificada se usará la pintura de imprimación adecuada.

7. Las imprimaciones, capas intermedias y acabados serán de pintura adecuada para aplicación a rodillo o proyección.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

CONDICIONES GENERALES A CUMPLIR LOS CENTROS DE TRABAJO

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Todos los edificios permanentes o provisionales, serán de construcción segura y firme para evitar riegos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para los que han sido calculados.

Se indicará por medio de rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender, quedando prohibido sobrecargar los pisos y plantas de los edificios.

1.1.- SUPERFICIE Y CUBICACIÓN.

Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones:

- Tres metros de altura desde el piso al techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

No obstante en los establecimientos comerciales, de servicios y locales destinados a oficinas y despachos la altura a que se refiere el apartado a) del número anterior podrá quedar reducida hasta 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establecen en el apartado c), y siempre que se renueve el aire suficientemente.

Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

1.2.- SUELOS, TECHOS Y PAREDES.

1. El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano, liso sin soluciones de continuidad, será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, conforme al punto 3 de Resbaladicidad de los suelos del Documento Básico SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

Estará al mismo nivel, y no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de mas de 6mm., los desniveles que no excedan de 50mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%, en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

2. Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas.

3. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Si han de soportar o suspender cargas deberán reunir las condiciones que se establecen para los pisos en el artículo 13.

1.3.- PASILLOS.

1. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- 1,20 m de anchura para los pasillos principales.
- 1,0 m de anchura para los pasillos secundarios.

2. La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80m, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.

Cuando existan aparatos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde deba transitarse, dejando como mínimo una distancia hasta un objeto fijo de 200mm. (CTE DB SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento).

3. Alrededor de los hornos, calderas o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor se dejará un espacio libre no menor de 1,50 metros.

El suelo y paredes dentro de dicha área, será de material incombustible.

4. Todo lugar por donde deban circular o permanecer los trabajadores estará protegido convenientemente a una altura mínima de 1,80m cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura se prohibirá la circulación por tales lugares, o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de solidez y seguridad.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

1.4.- ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO.

1. Todas las escaleras, plataformas y descansillos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 kg/m^2 y con un coeficiente de seguridad de cuatro.

2. Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios que permitan la caída de objetos.

La abertura máxima permitida no excederá de 10mm.

3. Ninguna escalera tendrá una altura mayor de 3,70m entre descansos. Los descansos intermedios tendrán como mínimo 1,12m medidos en dirección a la escalera.

El espacio libre vertical no será inferior a 2,20m desde los peldaños.

4. Las escaleras de uso general tendrán una anchura mínima de 1000mm y las de uso restringido, tendrán al menos 800mm de ancho, y cumplirán todo lo dispuesto en el apartado 4 Escaleras y rampas del Documento Básico SU 1 del CTE.

Cuando la pendiente sea inferior a 20 grados se instalará una rampa, y cuando sea superior a 45, una escala fija.

Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos 28cm de huella, y los contrapeldaños no tendrán más de 18,50cm ni menos de 13cm de altura.

No existirá variación en la anchura de los escalones ni en la altura de los contrapeldaños en ningún tramo. Se prohíbe la instalación de escaleras de caracol, excepto para las de servicio.

5. Todas las escaleras que tengan cuatro peldaños o más se protegerán con barandillas en los lados abiertos.

6. Las escaleras entre paramentos de anchura, inferior a un metro tendrán por lo menos un pasamano, preferentemente al lado derecho en sentido descendente.

7. Las escaleras cuya anchura sea igual o superior a un metro tendrán una barandilla en cada lado abierto y pasamanos en los cerrados.

8. La altura de las barandillas y pasamanos de las escaleras no será inferior a 90cm, estará comprendida entre 90 y 100 cm.

9. La anchura libre de las escaleras de servicio será, al menos, de 55 cm.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

10. La inclinación de las escaleras de servicio no será mayor de 60 grados, y la anchura mínima de los escalones, de 15cm.

11. Las aberturas de ventanas en los descansos de las escaleras, cuando sean mayores de 30cm de anchura y el antepecho esté a menos de 90cm sobre el descanso, se resguardarán con barras, listones o enrejados para evitar caídas.

1.5.- ABERTURAS EN LAS PAREDES.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6m y de 1100mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900mm, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación. (CTE DB SU 1 Seguridad frente al riesgo de caída. 3 Desniveles).

1.6.- BARANDILLAS Y PLINTOS.

1. Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

2. La altura de las barandillas serán de 90cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15cm.

3. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

4. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 3 KN/m. (CTE DB SU Seguridad de Utilización).

1.7.- PUERTAS Y SALIDAS.

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las mismas condiciones.

3. En los accesos a aquéllos no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores, evitando en todo caso las aglomeraciones.

4. La distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no excederá de 50m.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4625
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

5. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50, y se aumentará el número de aquellas o su anchura por cada 50 trabajadores más o fracción en 0,50m más.

6. Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior.

7. Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a sus plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los períodos de trabajo.

8. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura igual al de aquéllos.

9. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en lados distintos del local.

1.8.- ILUMINACIÓN. DISPOSICIONES GENERALES.

1. Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.

2. Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.

3. Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas, lugares de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia.

4. Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa.

1.9.- ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

En todos los centros de trabajos se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener al menos durante una hora, una intensidad de cinco lux, y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

1.10.- VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.

1. En los locales de trabajos y sus anexos se mantendrá por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas evitando el aire viciado, exceso de calor y frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

2. Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas, desprendidos en locales de trabajo, serán extraídos, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera.

3. En su caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono, la de 1/10.000.

Se prohíbe emplear braseros, salamandras, sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o explosión.

4. En los locales de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50m^3, salvo que se efectúe una renovación total de aire varias veces por hora, no inferior a seis veces para trabajos sedentarios ni a diez veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

5. La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15m por minuto con temperatura normal, ni de 45m por minuto en ambientes muy calurosos.

1.11.- RUIDOS, VIBRACIONES Y TREPIDACIONES.

1. Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.

2.- SERVICIOS DE HIGIENE.

2.1.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.

1. Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

2. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se prohíbe igualmente beber aplicando directamente los labios a los grifos, recomendándose las fuentes de surtidor.

3. Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

4. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y otra agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4528
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

2.2.- VESTUARIOS Y ASEOS.

1. Todos los Centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30m.

2. Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

3. Por excepción, en oficinas y comercios con plantilla interior a diez trabajadores, los cuartos vestuarios podrán ser sustituidos por colgadores o armarios que permitan guardar la ropa.

4. Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente; provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

5. Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

6. A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

2.3.- RETRETES.

1. En todo Centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando, se empleen más de diez trabajadores.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales cerrados.

2. Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

3. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.

4. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1m por 1,20m de superficie y 2,30m de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

5. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión y emanaciones.

2.4.- DUCHAS.

1. Cuando la Empresa se dedique a actividades que normalmente impliquen trabajos sucios, se manipulen sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes, se esté expuesto al calor excesivo, se desarrollen esfuerzos físicos superiores a los normales o lo exija la higiene del procedimiento de fabricación, se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra que trabajen en la misma jornada.

2. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

3. Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgaduras para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

4. En los trabajos tóxicos o muy sucios se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

2.5.- NORMAS COMUNES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas, cuartos vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos quedarán en utilización.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

3.- PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS.

3.1.- DISPOSICIÓN GENERAL.

En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes artículos de este capítulo y sus concordantes de esta Ordenanza.

Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los Reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros Departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

3.2.- EMPLAZAMIENTO DE LOS LOCALES.

1. A fin de que el riesgo de incendio alcance al menor número posible de trabajadores.

Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente combustibles y estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes centros de trabajo.

2. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes de mampostería o con muros rellenos de tierra o materiales incombustibles sin aberturas.

3. Si el principal riesgo de incendio se deriva de una posible explosión, entre unos y otros locales, se colocarán terraplenes de tierra de un metro de anchura en la cúspide y con la pendiente natural de reposo hacía la base y de altura superior en un metro a la de los locales que separen.

4. Siempre que sea posible, los locales de trabajo muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes o los más violentos.

3.3.- ESTRUCTURA DE LOS LOCALES.

En la construcción de locales se emplearán materiales de gran resistencia al fuego y se revestirán los de menor resistencia con materiales ignífugos más adecuados, tales como cementos, yeso, cal o mampostería de ladrillo.

Cuando los incendios previsibles fueran de moderada rapidez, y salvo que el proceso industrial exija otra especial distribución, el número de plantas y pisos superpuestos no excederá de dos y la altura de cada uno no deberá ser inferior a cuatro metros, si de producirse

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4528
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº Colegiado : 4116
CRUCES PORA, MANUEL
Nº Colegiado : 1820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

incendios su causa inmediata previsible fuera cualquier explosión o existiera el riesgo de propagación rápida del fuego, se limitará la altura a un solo piso.

Los límites fijados en el párrafo anterior podrán ampliarse a dos pisos más cuando la estructura de los locales y los dispositivos de protección instalados en los mismos eliminen o reduzcan sensiblemente los riesgos de incendio.

3.4.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOCALES.

Las zonas en que exista mayor peligro de incendio se aislarán o separarán de las restantes mediante muros contrafuegos, placas de materias incombustibles o dispositivos que produzcan cortinas de agua, si no estuviese contraindicado para la extinción del fuego por su causa u origen.

Asimismo, se reducirán al mínimo las comunicaciones interiores entre una y otra zona.

3.5.- PASILLOS Y CORREDORES. PUERTAS Y VENTANAS.

Los pisos de los pasillos y corredores, cuyas dimensiones mínimas serán las fijadas en el capítulo primero, serán lisos e ignífugos y las pequeñas diferencias de nivel se salvarán con rampas suaves manteniéndolas libres de obstáculos.

Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y abrirán hacia fuera sin necesidad de emplear llaves, barras o útiles semejantes y las puertas interiores serán de vaivén.

Quedan prohibidas las puertas verticales y las puertas arrolladoras o giratorias.

En los locales donde sean posibles incendios de rápida propagación, existirán al menos dos o más puertas de salida en direcciones contrapuestas y antes y después de las mismas quedarán un espacio libre de tres metros con pisos y paredes refractarias. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de «Salida de urgencia».

La ventanas abrirán hacía el exterior, su alféizar será ancho, carecerán de rejas y sus cristales serán de vidrio opaco cuando convenga evitar el calentamiento del ambiente por efecto de la luz solar.

Si las ventanas están emplazadas a más de un metro de altura sobre el nivel del piso o plataforma de trabajo, para el acceso a las mismas desde el interior en caso de emergencia, existirán escalas fijas y fácilmente practicables.

Ningún puesto de trabajo fijo distará más de 25m de una puerta o ventana que pueda ser utilizada para la salida en caso de peligro.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4520
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
20/10/2017
SE1700766

3.6.- ESCALERAS.

Las escaleras serán construidas o recubiertas con materiales ignífugos, y cuando pongan en comunicación varias plantas, ningún puesto de trabajo distará más de 25 metros de aquéllas.

Su anchura será igual a las salidas o puertas con las que comuniquen.

Si el peligro de incendio es acusado, se instalarán escaleras metálicas de seguridad a lo largo de la fachada con fácil acceso a la misma desde todas las plantas en que se trabaje.

Los huecos de las escaleras serán cerrados para evitar que actúen como chimeneas en caso de siniestro.

Reunirán las restantes condiciones señaladas en el capítulo I de este título.

3.7.- INSTALACIONES Y EQUIPOS INDUSTRIALES.

En los locales de trabajo especialmente expuestos al riesgo de incendios:

1. No deberán existir hornos, hogares, calderas ni dispositivos de fuego libre.

2. No se empleará maquinaría, elementos de transmisión, aparatos o útiles que produzcan chispas o cuyo calentamiento pueda originar incendios por contacto o proximidad con sustancias inflamables.

3. Las tuberías de conducción de fluidos peligrosos o de altas temperaturas serán completamente estancas y estarán construidas o revestidas de material resistente a roturas, refractario a las llamas, anticorrosivo y, cuando sea necesario, aislante del frío exterior.

- Los accesorios y uniones de las tuberías de conducción deberán resistir las dilataciones que puedan producirse normalmente o en caso de incendio.
- Las tuberías estarán pintadas con colores que permitan conocer cuál es el fluido que circula por las mismas y su peligrosidad.
- Finalmente, las tuberías que ofrezcan peligro por simple contacto serán rotuladas con la indicación de “Peligro, no tocar”.

4. Para suprimir los peligros de incendio que puedan originar las instalaciones de energía eléctrica o de alumbrado y la electricidad estática, se cumplirán las normas que señala el capítulo quinto de este título.

5. La temperatura ambiental de los locales de trabajo se mantendrá constantemente a nivel inferior a los 25° C, o más baja cuando sea inferior el punto de auto-inflamación de las

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4329
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4329
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

sustancias que se empleen o de los gases o vapores que se desprenden. Se instalarán campanas de aspiración en los puntos de los locales de trabajo, que favorezcan la salida de tales gases, la que se facilitará con una ventilación eficaz, natural o forzada en caso necesario.

- No se aproximarán nunca a los radiadores de calefacción las materias, productos o residuos fácilmente inflamables.
- Para evitar que el calor radiante producido por la compresión de gases en el interior de cilindros inflame sustancias próximas a los mismos, se protegerán las cubiertas metálicas de aquéllas.
- Se vigilará la humedad ambiental en los locales de trabajo en que se empleen metales o sustancias que al reaccionar con el agua puedan originar incendios o explosiones.

6. Se dispondrá en los locales de trabajo de recipientes incombustibles de cierre automático y hermético, para depositar en ellos todos los desperdicios industriales de material inflamable, así como las escorias, trapos o estopas impregnadas en aceite o grasas de fácil combustión.

Tales recipientes se vaciarán directamente en lugares alejados de los locales.

3.8.- ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAS INFLAMABLES.

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materias que al reaccionar entre sí puedan originar incendios.

Sólo podrán almacenarse materias inflamables en los lugares y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos técnicos vigentes.

Los productos o materias inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si éste fuera único, en recintos, completamente aislados; en los puestos o lugares de trabajo, sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.

En los almacenes de materias inflamables, los pisos serán incombustibles o impermeables a fin de evitar escapes hacía sótanos, sumideros o desagües.

Antes de almacenar sustancias inflamables finalmente pulverizadas, se comprobará su enfriamiento.

El llenado de los depósitos de líquidos inflamables se efectuará lentamente y evitando la caída libre desde orificios de la parte superior, para evitar la mezcla del aire con los vapores explosivos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4529
RODRIGUEZ CARRILLO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotularán indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para emplearlos.

Antes de almacenar envases de productos inflamables, se comprobará su cierre hermético y si han sufrido algún deterioro o rotura.

El envasado y embalaje de sustancias inflamables se efectuará, siempre que sea posible, fuera de los almacenes donde procedan, con las precauciones y equipo personal de protección adecuado en cada caso.

El transporte de materias inflamables se efectuará con estricta sujeción a las normas fijadas en disposiciones legales vigentes y acuerdos internacionales sobre tal materia, ratificados por el Estado español.

3.9.- MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN.

En los centros de trabajo que ofrezcan peligro de incendios, con o sin explosión, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

3.9.1.- USO DEL AGUA.

Donde existan conducciones de agua a presión, se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajo y lugares de paso del personal colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.

No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3.9.2.- EXTINTORES PORTÁTILES.

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono, y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

3.9.3.- EMPLEO DE ARENAS FINAS.

Para extinguir los fuegos que se produzcan en polvos o virutas de magnesio y aluminio, se dispondrá en lugares próximos a los de trabajo, de cajones o retenes suficientes de arena fina seca, de polvo de piedra u otras materias inertes semejantes.

3.9.4.- DETECTORES AUTOMÁTICOS.

En las industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad en que el riesgo de incendio afecte a grupos de trabajadores, la Delegación Provincial de Trabajo podrá imponer la obligación de instalar aparatos de fuego o detectores de incendios, del tipo más adecuado: aerotérmico, termoeléctrico, químico, fotoeléctrico, radiactivo, por ultrasonidos, etc.

3.9.5.- PROHIBICIONES PERSONALES.

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda terminantemente prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Está prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.

Se prohíbe al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la Empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, y del calzado especial contra incendios que las Empresas faciliten a los trabajadores para uso individual.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4139
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

3.9.6.- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

En las industrias o centros de trabajo con grave riesgo de incendio se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.

El personal de los equipos contra incendios dispondrá de cascos, trajes aislantes, botas y guantes de amianto y cinturones de seguridad; asimismo dispondrá, si fuera preciso para evitar específicas intoxicaciones o sofocación, máscaras y equipos de respiración autónoma.

El material asignado a los equipos de extinción de incendios: escalas cubiertas de lona o tejidos ignífugos, hachas, picos, palas, etc., no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

La empresa designará el Jefe del equipo o brigada contra incendios, que cumplirá estrictamente las instrucciones técnicas dictadas por el Comité de Seguridad para la extinción del fuego y las del Servicio Médico de Empresa para el socorro de los accidentados.

3.9.7.- ALARMAS Y SIMULACROS DE INCENDIOS.

Para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención, el entrenamiento de los equipos contra incendios y que los trabajadores, en general, conocen y participan con aquéllos, se efectuarán periódicamente alarmas y simulacros de incendios, por orden de la Empresa y bajo la dirección del Jefe del equipo o brigada contra incendios, que sólo advertirá de los mismos a las personas que deban ser informadas en evitación de daños o riesgos innecesarios.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

TRABAJOS CON AMIANTO

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE1700766

1.- OBJETO

La elaboración de este apartado se basa en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Junto con la NTP 543: Planes de trabajo con amianto; orientaciones prácticas para su realización.

En cuanto al embalado, identificación del residuo y las medidas para la eliminación de los residuos, se realizará según especifica el Real Decreto 1406/1989. Además de separar los residuos de el resto de residuos de la obra, con delimitaciones, identificación de los contenedores y además indicando el residuo que contienen en etiqueta clara y visible. En cuanto a los contenedores, estos deben de estar separados del resto y no interferir en el flujo interior de vehículos en la obra. Estarán en una zona delimitada y marcada solo y exclusivamente para dichos residuos.

Además para el resto de residuos generados por la obra cumplirá con RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

2.1.- EVALUACIÓN Y CONTROL DEL AMBIENTE DE TRABAJO

Se realizarán evaluaciones higiénicas ambientales periódicas para comprobar que no se superan los valores límites ambientales. No debiendo superar la concentración de amiento en el aire, el procedimiento de muestreo que se llevará a cabo será el MTA/MA-010/A87, propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, basado en el método europeo que se indica en la Directiva 83/447/CE, pudiéndose utilizar otro tipo de muestreo que sea más restrictivo que el anterior o nuevo procedimiento de muestreo propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.

El personal para la realización de las mediciones debe estar cualificado, así como el laboratorio que realice el análisis, según artículo 5 evaluación y control del ambiente de trabajo, perteneciente al RD 396/2006.

2.2.- MEDIDAS TÉCNICAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Se deberá de realizar el procedimiento de trabajo, de tal manera que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire. Sí esto no pudiese evitarse y se producen fibras de amianto se deberán eliminar en la proximidades del foco o focos emisores.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDAN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J

VISADO
COII
20/10/2017
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE1700766

Los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.

2.3.- PROTECCIÓN DE LAS DEMÁS PERSONAS QUE ESTÉN EN LOS LUGARES PRÓXIMOS A LA ZONA DE TRABAJO

Se acotarán todas las zonas de trabajo mediante cintas indicativas de prohibición de paso. Asimismo, se colocarán carteles visibles desde cualquier punto situado en las inmediaciones de las zonas de trabajo.

Estos carteles indicarán: PELIGRO DE INHALACIÓN DE AMIANTO. PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO. PROHIBIDO FUMAR, COMER Y BEBER.

Se tendrá señalizado las placas paletizadas y bolsas big-bag con la inscripción; PELIGRO. CONTIENE AMIANTO.

2.4.- PLANES DE TRABAJO

El plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades. Cuando este lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto, el empresario deberá presentar, junto con el plan de trabajo, una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro.

El plan de trabajo, hará especial énfasis sí se realizarán las tareas fuera del horario de inspección de vehículos o si por el contrario, se realiza en horario de inspecciones, se detallará las medidas a adoptar: delimitaciones, indicando la delimitación y franjas libres de paso de por delante de la delimitación, señalización adecuada y visible desde las cercanías de la zona de la obra. Extracción localizada, confinamiento con laminas de plástico y/o burbujas, según indica el RD 396/2006.

Documento visado electrónicamente con número: SE1700766

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4529
ROLDÁN TOLEDO, FRANCISCO JAVIER
Nº.Colegiado.: 4110
CRUCES LORA, MANUEL
Nº.Colegiado.: 4820
SERRANO MONTERO, FRANCISCO DE
VISADO Nº.: SE1700766
DE FECHA: 20/10/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: Y14NA2KYOE3QHY6J
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=Y14NA2KYOE3QHY6J