PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS, PARA ALIMENTACION ANIMAL

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**

T.M. : **ALBA DE TORMES**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

SALAMANCA, Febrero de 2.015

01 11 14

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
NÂº 20150100
Fecha 20/02/2015
CLAVE
SERR-9TVMQM
Pag. 1 de 348
Trabajo realizado por :
GUTIERREZ GUTIERREZ , EDUARDO VICENTE. Nº Coleg: 470447. NIF/CIF: 13877652L
Se puede consultar la autenticidad y el alcance de este documento en www.colacic.es

PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 2 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

T.M. : **ALBA DE TORMES.**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2.015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

MEMORIA
INDICE

CAPITULO	**I .-**	**OBJETO .....**	**1**
CAPITULO	**II .-**	**ANTECEDENTES .....**	**1**
CAPITULO	**III .-**	**LOCALIZACION DEL PROYECTO .....**	**2**
CAPITULO	**IV .-**	**IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO .....**	**2**
CAPITULO	**V .-**	**DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE ABARCA EL PROYECTO .....**	**2**
CAPITULO	**VI .-**	**SUPERFICIES .....**	**3**
	6.1.-	Superficie construida antes de la ampliación.	
	6.2.-	Superficies construidas estado final después después de la ampliación.	
CAPITULO	**VII .-**	**CARACTERISTICAS URBANISTICAS .....**	**3**
CAPITULO	**VIII .-**	**PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA .....**	**4**
	8.1.-	Definición del producto a obtener y de la Materia prima empleada.	
	8.3.-	Influencia de la inversión proyectada sobre el proceso productivo.	
CAPITULO	**IX .-**	**MAQUINARIA E INSTALACIONES .....**	**5**
CAPITULO	**X .-**	**POTENCIA DE NUEVA INSTALACION .....**	**6**
CAPITULO	**XI .-**	**PRODUCCIONES PREVISTAS .....**	**6**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 3 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CAPITULO XII .- PRESUPUESTO 7

CAPITULO XIII .- LEGISLACION 7

CAPITULO XIV .- CONCLUSIONES 8

********** **********

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 4 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

MEMORIA

1 .- OBJETO .-

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características constructivas y de funcionamiento de las obras e instalaciones que será preciso realizar para la **INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ** en una Industria existente en la actualidad destinada a **PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL.**

Se redacta por encargo de **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante las Consejerías de Agricultura y Ganadería e industria de la Junta de Castilla y León, al objeto de obtener los Permisos, Licencias, Nº de Registros, etc., así como ante las entidades de Crédito, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES** y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

Colegio de Ingenieros Graduados Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 5 de 348

2 .- ANTECEDENTES .-

La Cooperativa que nos ocupa está constituida por más de 150 socios fundamentalmente ganaderos de vacuno productores de leche y carne, ganaderos de porcino ibérico, así como, agricultores productores de los cultivos tradicionales de la comarca tales como trigo, cebada, maíz y forrajes.

El ámbito territorial donde se hallan ubicadas las explotaciones de los socios que componen la Cooperativa es la Comarca que se extiende desde el Término de Peñaranda de Bracamonte hasta La Maya.

La Cooperativa es relativamente joven con 15 años de antigüedad.

Tiene sus instalaciones actualmente en el Municipio de Alba de Tormes, constituidas por naves de producción de piensos y almacenamientos de Productos y Subproductos agrícolas, así como, un edificio social para oficinas de administración y salas para reuniones, conferencias y cursos de formación para los socios.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Su actividad principal es la de prestar todos los Servicios a sus Socios, tales como la fabricación de piensos compuestos, tanto en harinas como en forrajes ricos en fibra mezclado con concentrados, la comercialización en común de la Leche y la carne que producen y el suministro de numerosas materias primas necesarias para sus explotaciones, tales como Cereales, Forrajes ensilados en plástico, Soja, Abonos, Repuestos, Fármacos Veterinarios y asesoramiento Veterinario para el manejo de sus explotaciones, en todo lo referente a Sanidad Animal y Alimentación de Ganado.

Para ello cuenta con Veterinarios y Técnicos Agrónomos en Plantilla.

Ahora para ayudar a obtener un mayor valor añadido y facilitar la comercialización del maíz producido por los socios, la Cooperativa ha decidido instalar un Secadero de maíz.

Del mismo modo, debido al éxito en su utilización y consiguiente aumento de la demanda entre los ganaderos de leche, ha decidido duplicar la capacidad de producción de Piensos de forrajes mediante la instalación de un nuevo equipo mezclador estático.

3.- LOCALIZACION DEL PROYECTO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 6 de 348

La Industria a la que se refiere el presente Proyecto estará situada en la Ctra. de Palomares Km. 0,300; en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA**.

4 .- IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO .-

El promotor del presente proyecto es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**, provista de N.I.F.: F-37253507, con domicilio social en **Paseo de la Estación Nº 6** en el T.M. de **PEÑARANDA DE BRACAMONTE** provincia de **SALAMANCA**.

5 .- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE ABARCA EL PROYECTO .-

Se proyecta la instalación del Secadero de Maíz 15 Tm/h. Con capacidad para reducir la humedad del 24% hasta el 14% final.

Asimismo será preciso realizar la urbanización para conseguir el acceso de los camiones y remolques a la piquera de recepción.

Se proyecta, una nueva báscula puente para este nuevo circuito.

En esta báscula se instalará un sensor tomamuestras automático de las materias primas a recibir.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Se instalará un equipo estático de mezcla de forrajes y subproductos en la nave de fabricación junto al existente en la actualidad.

Será preciso realizar las acometidas de Gas Natural para alimentar el quemador del secadero así como la instalación eléctrica de fuerza e Iluminación.

6 .- SUPERFICIES.-

La superficie construida del total de edificaciones existentes en la actualidad es la siguiente:

NAVES .-

- NAVE A	1.250,00 m^2
- NAVE B	1.250,00 m^2
- NAVE C	1.100,00 m^2
- NAVE D	1.100,00 m^2
	==========
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA NAVES	**4.700,00 m^2**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 7 de 348

6.1.2.- EDIFICIO DE OFICINAS.-

- PLANTA BAJA	150,00 m^2
- PLANTA PRIMERA	150,00 m^2
	==========
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO DE OFICINAS	**300,00 m^2**

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	**5.000,00 m^2**

7 .- CARACTERISTICAS URBANISTICAS .-

La inversión que proyectamos consiste en la instalación de un secadero de maíz, el cual está constituido por Silos y otros elementos mecánicos que no pueden considerarse como una edificación permanente ya que se trata de equipos que pueden ser desmontables en cualquier momento.

La obra civil a realizar se refiere a soleras destinadas a crear un circuito de acceso rodado para los camiones y tractores que suministren el maíz al secadero.

El resto de las inversiones se refiere a instalación de maquinaria.

Por lo tanto entendemos que las inversiones que se desarrollan en el presente proyecto **no tienen influencia** a efectos urbanísticos en el sentido de variaciones de edificabilidad, ocupación, etc… ya que estas permanecen tal como están en la actualidad.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

8 .- PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA .-

La Industria que nos ocupa, está diseñada para la producción Piensos para alimentación animal, principalmente ganado vacuno de leche y carne y ganado porcino ibérico.

Los piensos se elaboran en las siguientes líneas de fabricación:

-Piensos en harinas.
-Piensos mezclas de forrajes secos, subproductos agrícolas y concentrados.
-Piensos mezclas de forrajes húmedos, subproductos agrícolas y concentrados.

El forraje seco a utilizar es fundamentalmente paja y alfalfa. El húmedo maíz forrajero picado preparado para su posterior ensilado en bolos de plástico de Polietileno. Este tipo de pienso es especialmente recomendable para la alimentación del vacuno de leche.

Para la elaboración de Piensos en harinas existe una fábrica de piensos con Silos, molino, báscula dosificadora y mezcladora.

Colegio Oficial Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 8 de 348

Para la elaboración de los piensos a base de mezclas de forrajes se utilizan los carros mezcladores. En la actualidad se cuenta con uno de estos carros ya instalado y en funcionamiento, pero debido al incremento de la demanda del pienso a base de forraje húmedo ensilado es preciso instalar un nuevo carro mezclador para esta línea de fabricación.

Por otra parte ahora la Industria contará con una nueva línea de producción que consistirá en el **Secado de maíz**.

8.1 .- DEFINICION DEL PRODUCTO A OBTENER Y DE LA MATERIA PRIMA EMPLEADA .-

Como ya hemos indicado en el apartado anterior.

El Producto a obtener es una Ración Alimenticia Completa y rica en Fibra, realizada a base de Cereales, Henos de Alfalfa, Forrajes y Paja y otros Subproductos Agrícolas, mezclados con concentrados de Pienso en Harina, con destino a la Alimentación del Ganado Vacuno de leche, carne y ganado porcino Ibérico.

Con la nueva inversión proyectada se obtendrá maíz seco, con una humedad del 14% listo para su almacenamiento y comercialización.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

8.2 .- INFLUENCIA DE LA INVERSION PROYECTADA SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO.-

La Inversión que se proyecta, permitirá prestar el servicio de secado del maíz producido por los socios de la cooperativa y demás agricultores de su zona de influencia, facilitando con ello su almacenamiento y posterior comercialización con un mayor valor añadido.

9.- MAQUINARIA E INSTALACIONES.-

La maquinaria a proyectar será la siguiente:

- **Secadero de Maiz.-**

El secadero estará constituido por los elementos y secciones que describimos a continuación:

Sección de recepción y Prelimpia formada por una Piquera de recepción de cereal elevador de cangilones y Prelimpia de criba rotativa para separación de impurezas que pudieran acompañar al cereal.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
200000005
Pág. 9 de 348

Secadero de Grano, con quemador de gas natural de potencia máxima de 2.220.000 Kcal/h. que suministrará calor al cajón de aire caliente y la columna de secado provista de 9 cajas de secado. Un extractor de grano de accionamiento neumático y cajón de aire saturado. Tendrá un ventilador de 18,5 Kw. y un compresor de aire de 2,2 kw.

El aislamiento térmico de la caja de calor y de secado se efectúa mediante paneles de chapa prelacada con aislamiento interior de lana de roca.

Torre de Enfriamiento con capacidad para 230 Tm. de grano, realizado en Chapa ondulada de acero galvanizado equipado con un ventilador centrífugo de 15 cv. y elevador de cangilones de 14 m. de altura, transportador de cadena y extractor rotativo.

Se proyecta la mecanización del traspaso de grano seco hasta la nave de almacenamiento mediante elevador de cangilones y cintas transportadoras que discurrirán por el techo de la nave.

Por otra parte se instalará en el interior de la nave y en la línea de fabricación de piensos de mezclas de forrajes, un nuevo mezclador estático de 20 m^3 de capacidad, incluso la cinta de alimentación del forraje.

Se instalará una nueva Báscula Puente de 60 tm. De fuerza y 16 m de longitud, será del tipo de plataforma sin foso.

Igualmente se proyecta una sonda automática tomamuestras de la materia prima a recibir. Se implantará con un mástil vertical y una pértiga junto a la báscula puente.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

10 .- POTENCIA DE NUEVA INSTALACION .-

La Potencia de nueva Instalación de acuerdo con la separata de la instalación eléctrica la Potencia Total de nueva instalación es de 150.147,76 W.

La Potencia instalada en la actualidad antes de la inversión es de 272.218,00 W.

Por lo tanto la potencia Total instalada después de la inversión será de:

422.365,76 W.

11 .- PRODUCCIONES PREVISTAS .-

Las Producciones previstas por la Cooperativa tras la inversión serán las siguientes:

A) Comercialización producciones explotaciones ganaderas de los socios:

- Leche de vaca…….. 27.000 Tm.

- Cerdos Ibéricos Cebados …….. 12.500 Uds.

- Carne de Bovino ……. 175 Tm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Castilla-La Mancha
VISADO
20150100
Pag. 10 de 348

B) Suministros de Gasóleo, medicamentos y repuestos.

C) Venta de Piensos:

- Piensos concentrados en Harinas …… 10.000 Tm.

- Pienso a base de Forraje ensilado…… 5.000 Tm.

- Pienso a base de mezclas de forrajes y otros subproductos agrícolas……. 12.000 Tm.

D) Venta de Productos y Subproductos agrícolas.

- HENO DE ALFALFA..... 6.000 Tm/año
- PULPA DE REMOLACHA ..... 1.132 Tm/año
- SEMILLA DE ALGODÓN..... 500 Tm/año
- GLUTEN ..... 1.000 Tm/año
- SUBPRODUCTOS PRODUCCION BIETANOL (DDGS)..... 1.500 Tm/año
- CASCARILLA DE SOJA ..... 1.562 Tm/año

E) Secado de maíz grano……15.000 Tm/año

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

12 .- PRESUPUESTO .-

El Resumen General del Presupuesto de Inversión del presente Proyecto asciende a las cantidades siguientes:

- URBANIZACION	224.304,00 Euros.
- OBRA CIVIL	60.672,74 Euros.
- MAQUINARIA E INSTALACIONES	419.952,07 Euros.
- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	12.000,00 Euros.
- CONTROL DE CALIDAD	1.800,00 Euros.
- HONORARIOS PROFESIONALES DEL PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA	20.285,57 Euros.
	==========
**TOTAL	**739.014,61 Euros.**

El Resumen General de Presupuestos del Proyecto asciende a la cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS.**

(739.014,61 EUROS.-)

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 11 de 348

13 .- LEGISLACION .-

En la Redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Disposiciones Legales :

- EHE: Instrucción de Hormigón Estructural R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- NBE AE-88: Norma Básica de la Edificación. Acciones en la Edificación. R.D.1370/1988. de 11 de Noviembre.
- Ley 11/1.003 de 8 de Abril de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- CODIGO TECNICO DE EDIFICACION (R.D. 314/2.006 de 17 de Marzo).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2.002 de 2 de Agosto).
- R.D. 2.267/2.004 de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Decreto 3/1995 de Castilla y León, de 12 de Enero, por el que se establecen las condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

14 .- CONCLUSIONES .-

De la Evaluación Financiera del Proyecto, se desprende la viabilidad de la Inversión a realizar, produciendo la suficiente rentabilidad a la propiedad.

Por otra parte creemos haber estudiado y definido con el suficiente detalle tanto las Obras como las Instalaciones del presente **PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL**, que nos encargó **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**, deseando pueda desarrollar con éxito la actividad que se persigue.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 12 de 348

Fdo .- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXOS A LA MEMORIA

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 13 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXOS A LA MEMORIA
INDICE

ANEXO Nº 1 .- FICHA URBANISTICA.

ANEXO Nº 2 .- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

ANEXO Nº 3 .- MEMORIA DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA.

ANEXO Nº 4 .- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD.

ANEXO Nº 5 .- SALUBRIDAD

ANEXO Nº 6 .- PROTECCION FRENTE AL RUIDO

ANEXO Nº 7 .- AHORRO DE ENERGIA Y EFICIENCIA ENERGETICA

ANEXO Nº 8 .- INFORMACION GEOTECNICA.

ANEXO Nº 9 .- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 10 .- EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO.

ANEXO Nº 11 .- PLAN CONTROL DE CALIDAD.

ANEXO Nº 12 .- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION.

Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y Edificación de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 11 de 248

********** **********

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 1

FICHA URBANISTICA

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 15 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 1
FICHA URBANISTICA

El Proyecto que nos ocupa, no contempla la construcción de nuevas edificaciones ni superficies cubiertas.

Se refiere a la instalación de maquinaria, tanto en el exterior como es el caso del secadero de maíz, como en el interior de un de las naves existentes en el caso del mezclador estático de forrajes.

La única obra civil que se proyecta se refiere a la realización de una calle de acceso al Secadero y los muros correspondientes para sustentación del secadero y contención de terrenos en el aprovechamiento de desniveles.

Por lo tanto las actuaciones a realizar no supondrán aumento o disminución de la superficie construida en la actualidad, por lo que no afectarán a los parámetros Urbanísticos de aplicación en el mencionado Término Municipal, tales como edificabilidad, ocupación etc.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag: 16 de 348

El Ingeniero Agrónomo que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Salamanca a 16 de Febrero del 2015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo .- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 2

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 17 de 348

Cumplimiento del CTE

(DB-SE) Exigencias básicas de seguridad estructural

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio*: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 18 de 348

DB-SE 3.1. Exigencias básicas de seguridad estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE
El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☐	☒
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☐	☒

Análisis estructural y dimensionado

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 19 de 348

Proceso	-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado		
	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - perdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

Ed,dst ≤Ed,stb	**Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras **Ed,stb**: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 20 de 348

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed ≤Rd	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total

SE-AE Acciones en la edificación

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m^3.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	*El viento:* Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Qb=1/2 x Rx Vb2. A falta de datos más precisos se adopta R=1.25 kg/m3. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que v=29 m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. *La temperatura:* En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros *La nieve:* Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal Sk=0 se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m2
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 21 de 348

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DBS-SE-AE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas en el siguiente cuadro:

NIVELES	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Peso Propio Panel	Peso Propio Formación Terraza	Nieve	Carga Total
ESCALERA	2,0 KN/m2							

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 22 de 348

SE-C Cimentaciones

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Ultimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados		
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno de arena compacta a la profundidad de la cota de cimentación teórica.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	-0,50 m
	Estrato previsto para cimentar	Arena compacta
	Nivel freático.	No se detecta
	Tensión admisible considerada	2 Kg/cm^2
	Peso especifico del terreno	γ= 20-25 kN/m^3
	Angulo de rozamiento interno del terreno	φ=36º
	Coeficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coeficiente de Balasto	3Kg/cm³

Colegio de Ingenieros de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág 23 de 348

Cimentación

Descripción:	LOSA
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

Sistema de contenciones

Descripción:	Muros resistentes
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Se ejecutará a una cara, colocando contra el terreno una lámina de nódulos para que lo independice del mismo y evite la transmisión de humedad por capilaridad.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SE-A Estructuras de acero

Se ha realizado la estructura de la escalera mediante zancas de acero laminado en caliente y el peldañeado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesort; según el DB-SE-A

Bases de cálculo

Criterios de verificación
La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
XX	Mediante programa informático	X	Toda la estructura	Nombre del programa:	TRICAL
				Versión:	7.2
				Empresa:	ARKTEC
				Domicilio:	CRONOS, 63 MADRID
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 24 de 328

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

☒	la estructura está formada por pórticos y correas	☐	existen juntas de dilatación	☐	separación máxima entre juntas de dilatación	d>40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si ☐ / no ☐ ► justificar
		☒	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	Si X / no ☐ ► justificar

☐	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
☒	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{\lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; $C_{\lim}$ valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado *"3 Durabilidad"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "*Pliego de Condiciones Técnicas*".

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 25 de 348

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: (elegir de entre los distintos tipos)

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy ºC
	f_y (N/mm²)			f_u (N/mm²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR **S235J0** **S235J2**	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR **S275J0** **S275J2**	**275**	265	255	410	2 0 -20
S355JR **S355J0** **S355J2** **S355K2**	355	345	335	470	20 0 -20 -20[(1)]
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
f_y tensión de límite elástico del material
f_u tensión de rotura

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
   - Resistencia de las secciones a tracción
   - Resistencia de las secciones a corte
   - Resistencia de las secciones a compresión
   - Resistencia de las secciones a flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Flexión compuesta sin cortante
     - Flexión y cortante
     - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
   - Tracción
   - Compresión

   Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional
   - Flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Elementos flectados y traccionados
     - Elementos comprimidos y flectados

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 26 de 348

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

SE-F Estructuras de fábrica

No procede

SE-M Estructuras de madera

No procede

NCSE Norma de construcción sismorresistente

No procede

EHE Instrucción de hormigón estructural

Estructura

Descripción del sistema estructural:

Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.
Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 30+5 formado por nervios a modo de semiviga armada unidos con suela prefabricada de 5 cm. de espesor y como elemento de aligeramiento cosetones de poliextileno expandido

Programa de cálculo:

Nombre comercial:

TRICAL-7.2

Empresa

ARKTEC

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en dos dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Fecha: 27 de 148

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artÍculo 24.1 de la EHE-08.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al articulo 50.1 de la EHE-08.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.
Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE-08, art. 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE-08

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Cargas verticales (valores en servicio)

NIVELES	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Peso Propio Panel	Peso Propio Formación Terraza	Nieve	Carga Total
ESCALERA	2,0 KN/m^2							

Verticales: Cerramientos	No existen
Horizontales: Barandillas	No existen
Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor W = 75 kg/m² sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.
Cargas Térmicas	Dada la dimensión del edificio no se ha tenido en cuenta
Sobrecargas En El Terreno	

Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25/P/20/IIA
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m^3
-F_{CK}....	25 Mpa (N/mm^2)=255 Kg/cm^2
-tipo de acero...	B-500S
-F_{YK}...	500 N/mm^2=5100 kg/cm²

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 12 de 348

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE-08 respectivamente				
Hormigón	Coeficiente de minoración			1.50
	Nivel de control			ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración			1.15
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control...			NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m^3.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m^3.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I a la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c $\leq$ 0.60

Colegio de Ingenieros Tecnicos Industriales de Castilla
VISADO
Número: 20150100
20/02/2015
Fecha: 20/02/2015

Características técnicas de los forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

NO HAY

Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares)

NO HAY

Características técnicas de los forjados unidireccionales (acero laminado)

NO HAY

Características técnicas de los forjados unidireccionales (casetón perdido)

NO HAY

Características técnicas de los forjados unidireccionales (casetón recuperable)

NO HAY

Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado

NO HAY

CONCLUSIONES .-

En base a lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se ha estudiado y definido la Seguridad Estructural del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL,** para **PECOGASA SOCIEDAD COOPARATIVA;** en el T.M. de **ALBA DE TORMES,** provincia de **SALAMANCA.**

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 30 de 348

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

A N E X O Nº 3

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 91 de 948

MEMORIA DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 3
MEMORIA DE CALCULO DE LA ESTRUCTURA

1.- INTRODUCCION.-

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa TRICALC, de cálculo espacial de estructuras tridimensionales, versión 7.2, de la empresa ARKTEC, S.A., con domicilio en la calle Crono, 63, de Madrid.

2.- GEOMETRIA.-

2.1.- SISTEMA DE COORDENADAS.-

Se utilizan tres tipos de sistemas de coordenadas:

- SISTEMA GENERAL.-

Es el sistema de coordenadas utilizado para situar elementos en el espacio. Está constituido por el origen de coordenadas Og y los ejes Xg, Yg y Zg, formando un triedro. Los ejes Xg y Zg definen el plano horizontal del espacio, y los planos formados por XgYg y YgZg son los verticales.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 32 de 348

- SISTEMA LOCAL.-

Es el sistema de coordenadas propio de cada una de las barras de la estructura y depende de su situación y orientación en el espacio. Cada barra tiene un eje de coordenadas local para cada uno de sus nudos i y j, a los que se denominará (Oli,Xli,Yli,Zli) y (Olj,Xlj,Ylj,Zlj), respectivamente.

- SISTEMA PRINCIPAL.-

Es el sistema de coordenadas que coincide con el sistema de ejes principales de inercia de la sección transversal de una barra. Se obtiene mediante una rotación de valor un ángulo B, entre los ejes y local e Y principal de su nudo de menor numeración, medido desde el eje local en dirección a Z local.

2.2.- DEFINICION DE LA GEOMETRÍA.-

La estructura se ha definido como una malla tridimensional compuesta por barras y nudos. Se considera barra el elemento que une dos nudos. La barras son de directriz recta, de sección constante entre nudos y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos.

Uniones de las barras.-

Las uniones de las barras en los nudos pueden ser de diferentes tipos:

- UNIONES RIGIDAS.-

Las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NA: 476247 - CA:d. VerificaciÁn ElectrÁnica: SERR-9TVMQM

- UNIONES ARTICULADAS.-

Las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.

- UNIONES ELASTICAS.-

En las que se define un porcentaje a los tres giros, en ejes principales de barra.

Condiciones de sustentación.-

Las condiciones de sustentación impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación, permiten limitar el giro y/o desplazamiento de los ejes generales. Según las distintas combinaciones de los seis posibles grados de libertad por nudo, se pueden definir diferentes casos:

- NUDOS LIBRES:

Desplazamientos y giros permitidos en los tres ejes de coordenadas.

- NUDOS ARTICULADOS:

Sin desplazamientos, con giros permitidos en los tres ejes.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 33 de 348

- NUDOS EMPOTRADOS:

Desplazamientos y giros impedidos.

- APOYOS VERTICALES:

Desplazamientos permitidos respectos a los ejes Xg y Zg, y giros permitidos.

- APOYOS HORIZONTALES en X:

Desplazamientos permitidos respecto a los ejes Yg y Zg, y giros permitidos.

- APOYOS HORIZONTALES en Z:

Desplazamientos permitidos respecto a los ejes Yg y Xg, y giros permitidos.

- APOYOS ELASTICOS:

Desplazamientos respecto a los ejes Xg/Yg/Zg definidos por las constantes de rigidez Kdx/Kdy/Kdz, giros respecto a dichos ejes definidos por las constantes de rigidez Kgx/Kgy/Kdz. Es posible definir en un nudo condiciones de sustentación y resortes, en diferentes ejes.

Se han previsto ASIENTOS en nudos, teniéndose en cuenta para el cálculo de solicitaciones los esfuerzos producidos por el desplazamiento de dichos nudos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

2.3.- EJES DE CÁLCULO.-

Se permite considerar como ejes de cálculo o las barras que el usuario defina (las líneas que unen dos nudos) o el eje físico (geométrico) de las secciones de las barras.

2.4.- BARRAS Y TIRANTES.-

Existe la posibilidad de trabajar con tirantes, de forma que el programa considere que las barras definidas como tales, solo absorben esfuerzos de tracción no aportando ninguna rigidez cuando se someten a compresión. El cálculo de los tirantes debe hacerse en el cálculo de 2º orden, ya que solo posteriormente a un cálculo en 1º orden e4s posible detectar las combinaciones en las que los tirantes están trabajando a compresión, y entonces eliminarlos de la matriz de la rigidez de la estructura, y volver a calcular la estructura. La libertad de geometría para definir las barras-tirante dentro de la estructura es total: pueden unirse nudos a distinta cota, fachadas de naves, nudos en la misma planta, sin necesidad de formar recuadros rectangulares arriostrados.

2.5.- CRITERIO DE SIGNOS DE LOS LISTADOS DE SOLICITACIONES.-

Los listados de solicitaciones y por secciones, que se obtienen mayorados, se realizan según los ejes principales del nudo inicial de las barras (Xp, Yp, Zp). El criterio de signos utilizado es el siguiente:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 34 de 348

- Axiles Fx.-

Un valor negativo indicará compresión y uno positivo tracción.

- Cortantes Vy.-

Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el inicial, tiene el mismo sentido que el eje Yp.

- Cortantes VZ.-

Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el inicial, tiene el mismo sentido que el eje Zp.

- Momentos Flectores My.-

En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal, se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra son negativos, mientras que los situados por debajo son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal, y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Yp positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Yp negativo son negativos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- Momentos Flectores Mz.-

En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal, se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra son negativos, mientras que los situados por debajo son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal, y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Yp positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Yp negativo son negativos.

- Momentos torsores Mx.-

El momento torsor será positivo si, vista la sección desde el eje Xp de la barra, ésta tiende a girar en el sentido de las agujas del reloj.

3.- CARGAS.-

3.1.- HIPOTESIS DE CARGAS.-

Se han considerado las siguientes hipótesis:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 35 de 348

HIPOTESIS 0: Cargas permanentes. En esta hipótesis se ha considerado el peso del panel de cubierta, de 0,2 KN/m2, y el peso propio del forjado del hueco de ascensor, de 5,0 KN/m2.

- HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: Sobrecargas alternativas. En hipótesis 1 se ha considerado la sobrecarga de uso sobre el forjado del hueco del ascensor, de 15,00 KN/m2.

- HIPOTESIS 3, 4, 25 Y 26 : Viento. Se considera el viento en las cuatro direcciones, cada una en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 3 y -3, 4 y -4, 25 y -25, y 26 y -26. Aplicando los criterios de la norma DB SE-AE, se ha considerado una presión estática de 0,57 KN/m2.

- HIPOTESIS 5,6 y 24: Sismo. No se considera sismo.

- HIPOTESIS 11 a 20: Cargas móviles. En esta hipótesis se han considerado las cargas correspondientes al puente grúa con valores de 2x39 KN, aplicados en cada vano entre pórticos.

- HIPOTESIS 21: Acciones térmicas. No se consideran.

- HIPOTESIS 22: Nieve. Aplicando los criterios de la norma DB SE-AE, se ha considerado una carga en los faldones de cubierta de 60 KN/m2.

- HIPOTESIS 23: Acciones accidentales. No se consideran.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

3.2.- REGLAS DE COMBINACIÓN ENTRE HIPÓTESIS.-

- HIPOTESIS 0: Cargas permanentes.

Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en hipótesis 0.

- HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: Sobrecargas alternativas.

Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10 de forma separada y de forma conjunta. Nunca se realizan combinaciones de cargas introducidas en hip. 1 y 2, con cargas introducidas en hip. 7 y 8, o cargas introducidas en hip. 7 y 8 con cargas introducidas en hip. 9 y 10.

- HIPOTESIS 3, 4, 25 Y 26 : Viento.

Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

- HIPOTESIS 11 a 20: Cargas móviles.

No se realiza ninguna combinación en la que aparezca la acción simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 36 de 348

- HIPOTESIS 22: Nieve.

Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 23. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

3.3.- OPCIONES.-

Se ha considerado de forma automática el peso propio de las barras de la estructura.

4.- SECCIONES.-

4.1.- DEFINICION DE LAS CARACTEÍSTICASGEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS DE LOS PERFILES.-

Canto H.- Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal en mm.

Ancho B.- Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal en mm.

Área AX.- Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero en cm^2.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Área AY.- Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm^2.

Área AZ.- Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm^2.

Momento de Inercia Ix

Momento de inercia a torsión, en cm^4.

Momento de Inercia Iy

Momento de inercia de la sección respecto a un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en cm^4.

Momento de Inercia Iz

Momento de inercia de la sección respecto a un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en cm^4.

Módulo Resistente Wt

Módulo resistente a la torsión en cm3 de una sección de acero.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 37 de 348

Módulo Resistente Elástico Wy, el

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm3., que se calcula a partir del momento de inercia Iy.

Módulo Resistente Elástico Wz, el

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm3., que se calcula a partir del momento de inercia Iz.

Módulo Resistente Plástico Wy, pl

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm3., que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Módulo Resistente Plástico Wz, pl

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm3., que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Peso

Es el peso propio de la barra en KN/ml.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

4.2.- SECCIONES DE INERCIA VARIABLE: CARTELAS.-

El programa permite la introducción de secciones de inercia variable (cartelas). Solamente podrán definirse sobre barras a las que previamente se haya asignado un perfil de forma “I” en el caso de Acero. Podrán definirse exclusivamente en el plano Y principal, es decir en el plano del alma.

Es posible definir cuatro tipos de secciones de inercia variable:

- Corte oblicuo de perfil.- Consiste en cortar oblicuamente el alma del perfil y soldar a la sección dando la vuelta a uno de los medios perfiles.

- Cartabones.- Consiste en soldar de una a tres piezas triangulares o trapezoidales perpendicularmente a una de las alas de un perfil base y de un mismo espesor.

- Semiperfil.- Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de “T” extraído de un perfil idéntico al base.

- Palastros.- Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de “T” formado por dos chapas de un determinado espesor.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 38 de 348

5.- CALCULO DE SOLICITACIONES.-

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles en cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de elementos finitos.

Se ha considerado la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano. Esto supone que todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal quedan englobados en grupos (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan tres grados de libertad: el desplazamiento vertical – Dy- , y los giros según los ejes horizontales –Gx y Gz; los otros tres grados de libertad (Dx, Dz, y Gy) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del “grupo”. Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal se les asignan 6 grados de libertad.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

5.1.- MODELIZACIÓN DE MUROS RESISTENTES.-

Los muros resistentes se modelizan como elementos finitos tridimensionales de cuatro vértices. Los otros tipos elementos, ya sean vigas, pilares, diagonales, forjados reticulares y losas, o cimentaciones se modelizan como elementos lineales tipo barra.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Para la modelización de muros resistentes el programa utiliza un elemento finito isoparamétrico cuadrilátero de 4 nodos. Cada nodo posee cinco grados de libertad, siendo los 2 primeros de tensión plana, y los 3 siguientes de flexión de placa. La matriz de rigidez elemental tiene 4.5 = 20 filas y 20 columnas, no existiendo términos que relacionen los grados de libertad de tensión plana con los de flexión de placa. Por tanto, el elemento utilizado procede del ensamblaje de un elemento cuadrilátero de cuatro nodos de tensión plana con otro también cuadrilátero de cuatro nodos de flexión de placa.

Una vez obtenidos los desplazamientos de todos los nudos y nodos de la estructura, se obtienen las tensiones en los puntos de Gauss de cada elemento mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de 2x2 puntos. Las tensiones nodales de cada elemento se obtienen extrapolando, mediante las funciones de forma del elemento, las de los puntos de Gauss. Este procedimiento produce valores nodales discontinuos entre elementos adyacentes, discontinuidades que se reducen según se hace la malla de elementos mas tupida, hasta desaparecer en el límite.

En el programa se realiza un “alisado” de las tensiones nodales mediante una media cuadrática de las tensiones procedentes de cada elemento al que pertenece el nodo en cuestión. Este alisado se produce muro a muro; es decir los nodos situados en el interior de un muro poseerán un único vector de tensiones, pero los situados en la frontera entre dos muros poseerán un vector diferente para cada muro al que pertenezca el nodo. Esto se hace así porque normalmente, en las uniones ente muros se producen saltos bruscos de las tensiones (por cambio de dirección ó por encuentro con forjados).

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
MADRID
20150100
20/02/2015
Pag. 39 de 348

Las tensiones que se producen en un trozo de muro elemental respecto al sistema de coordenadas principal del muro son las siguientes:

- Tensión plana: axil horizontal, axil vertical, y cortante contenido en el plano.

- Flexión: momento flector respecto a un eje horizontal, momento flector respecto a un eje vertical, momento torsor respecto a un eje contenido en el plano, cortante horizontal perpendicular el plano, y cortante vertical perpendicular al plano.

5.2.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CÁLCULO DE ESFUERZOS.-

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra, y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- TEORIA DE LAS PEQUEÑAS DEFORMACIONES: 1º y 2º orden.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Si se realiza un cálculo en 1º orden, implica además que se desprecian los esfuerzos producidos por el desplazamiento de las cargas originados al desplazarse la estructura. Si se realiza un cálculo en 2º orden, se consideran los esfuerzos originados por las cargas al desplazarse la estructura, siempre dentro de la teoría de las pequeñas deformaciones que implica que los longitudes de los elementos se mantienen constantes.

- LINEALIDAD.-

Este principio supone que la relación tensión-deformación, y por tanto la relación carga-deflexión, es constante, tanto en 1º orden como en 2º orden. Para esto debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

- SUPERPOSICION.-

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales.

- EQUILIBRIO.-

La condición de equilibrio estático, establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Así mismo deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 40 de 348

- COMPATIBILIDAD.-

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura, es continuo y tiene un solo valor.

- CONDICIONES DE CONTORNO.-

El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (Asientos).

- UNICIDAD DE LAS SOLUCIONES.-

Para el conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas como las reacciones tienen un valor único.

- DESPLOME E IMPERFECCIONES INICIALES.-

Existe la posibilidad de considerar los defectos de las imperfecciones iniciales globales debidas a las desviaciones geométricas de fabricación y de construcción de la estructura. Tanto la Norma CTE DB SE-A en su artículo 5.4.1 Imperfecciones geométricas, como el Eurocódigo 3 en su artículo 5.3.2 Imperfections for global análisis of frames, citan la necesidad de tener en cuenta estas imperfecciones. Estos valores son los siguientes:

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

a) L/200 si hay dos soportes y una altura.
b) L/400 si hay 4 o más soporte y 3 o más alturas.
c) L/300 para situaciones intermedias.

Además se definen unos valores de deformación (e0) para las imperfecciones locales debidas a los esfuerzos de compresión sobre los pilares. Estos valores vienen dados por la tabla 5.8 de la norma CTE.

6.- COMBINACION DE ACCIONES.-

6.1.- NORMATIVAS.-

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el EHE-08. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

6.1.1.- Combinaciones de acciones según EHE-08 y CTE.-

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE-08 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

En el programa no existen cargas permanentes de valor no constante, y las sobrecargas se agrupan en las siguientes familias:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 41 de 348

a). Familia 1.-

Sobrecargas alternativas. Corresponden la las hipótesis 1,2,7,8, 9 y 10.

b). Familia 2.-

Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.

c). Familia 3.-

Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25, y 26.
Cargas de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

6.1.2.- Coeficientes de mayoración.-

En el caso de EHE-08, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla “Hormigón”. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla “Otros CTE”. Además el coeficiente para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

6.1.3.- E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias.-

a).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 1.
b).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 2.
c).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 3.
d).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1 y 2.
e).- Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3.
f) .- Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3.
g).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1, 2 y 3.

6.1.4.- E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE).-

a).- Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental.
b).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 2 + carga accidental.
c).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 3 + carga accidental.
d).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental.
e).- Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental.
f) .- Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental.
g).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 42 de 348

6.1.5.- E.L.S. Estados Límite de Servicio.-

a).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 1.
b).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 2.
c).- Carga permanente + Sobrecargas de la familia 3.
d).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1 y 2.
e).- Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3.
f) .- Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3.
g).- Carga permanente + Sobrecargas de las familias 1, 2 y 3.

7.- CALCULO DE ARMADO.-

7.1.- CRITERIOS DE ARMADO.-

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la instrucción EHE-08, ajustándose los valores de cálculo de materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la Norma cómo de los “estados límite”.

Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

7.1.1.- Estado límite de equilibrio (Artículo 41º).-

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

7.1.2.- Estado límite de agotamiento a solicitaciones normales (Artículo 42º).-

Se comprueba a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

7.1.3.- Estado límite de inestabilidad (Artículo 43º).-

Se realiza de forma opcional la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.2 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE-08. Se define para cada pilar y en cada uno de sus ejes principales independientemente: si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura trasnacional, intraslacional o se desea fijar su factor de longitud de pandeo, de acuerdo al listado de opciones.

Si la esbeltez de un soporte en una dirección es menor de la esbeltez inferior establecida en el artículo 43.1.2 de la instrucción EHE-08, no se comprueba este estado límite en esta dirección.

7.1.4.- Estado límite de agotamiento frente a cortante (Artículo 44º).-

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 43 de 318

7.1.5.- Estado límite de agotamiento por torsión (Artículo 45º).-

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

7.1.6.- Estado límite de punzonamiento (Artículo 46º).-

Se comprueba la resistencia a punzonamiento en zapatas, forjados reticulares, losas de forjado y losas de cimentación producido en la transmisión de solicitaciones a los o por los pilares. No se realiza la comprobación de punzonamiento entre vigas y pilares.

7.1.7.- Estado límite de fisuración (Artículo 49º).-

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasi-permanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

7.1.8.- Estado límite de deformación (Artículo 50º).-

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límites de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada. Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas o totales, habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio, con los diferentes estados de cargas definidos en el LISTADO DE OPCIONES.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

7.2.- CONSIDERACIONES SOBRE EL ARMADO DE SECCIONES.-

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo, pero limitando la profundidad de la línea neutra en el caso de flexión simple.

7.2.1.- Armadura longitudinal de montaje.-

En el armado longitudinal de vigas y diagonales, se han dispuesto unas armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos. No se consideran grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y , opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares será, al menos la fijada por la Norma: un 4 % del área de la sección de hormigón.

7.2.2.- Armadura longitudinal de refuerzo en vigas.-

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra, o el área de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se han colocado las armaduras de refuerzo correspondientes.

Colegio de Ingenieros Aeronáuticos de Castilla y León - Delegación Valladolid
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 44 de 648

La armadura longitudinal inferior (montaje mas refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos a 1/3 de la máxima área de acero necesaria por flexión en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma.

Las cuantías mínimas utilizadas son:

- Acero B 400 S (y B 400 SD) 3,3 %0.
- Acero B 500 S (y B 500 SD) 2,8 %0.

Cuantías expresadas en tanto por mil de área de la sección de hormigón.

Se limita el máximo momento flector a resistir a 0,53.n..fcd.b.d2.

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la precisada según el cálculo.

7.2.3.- Armadura transversal.-

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma EHE-08 y los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-94. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados en la Norma NCSE-94 se calculan tres zonas de estribado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90º con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45º con la directriz de las barras.

Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 400 Mpa.

Conforme a EHE-08, y de acuerdo con lo indicado en el listado de opciones, se comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas y pilares. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante mas torsión y de flexión mas torsión.

7.2.4.- Armadura longitudinal de piel.

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior dista mas de 30 cm. de la armadura inferior, han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

7.2.5.- Ménsulas cortas.

Las ménsulas cortas de hormigón armado definidas en la estructura, se arman y comprueban de acuerdo con el artículo 64º de EHE-08.

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 45 de 348

Se comprueba que sus dimensiones cumplan los rangos de validez de dicha norma. También invalidan aquellas ménsulas que soporten acciones verticales hacia arriba significativas.

Se considera que las acciones sobre la ménsula son siempre desde la cara superior, no contemplándose por tanto el caso de cargas colgadas (artículo 64.1.3 de EHE-08).

8.- <u>COMPROBACION DE SECCIONES DE ACERO</u>.-

8.1.- CRITERIOS DE COMPROBACIÓN.-

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A (“Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero.), para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

8.1.1.- Tipos de secciones.-

Se definen las siguientes clases de secciones:

- Clase 1.- Plástica.-

Permite la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.

- Clase 2.- Compacta.-

Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- Clase 3.- Semicompacta o elástica.-

En la fibra mas comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico.

- Clase 4.- Esbelta.- Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra mas comprimida.

Hay que tener en cuenta que en una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones.	Método para la determinación de la resistencia de las secciones.
1 Plástica.	Elástico.	Plástico.
2 Compacta.	Elástico.	Plástico.
3 Semicompacta.	Elástico.	Elástico.
4 Esbelta.	Elástico.	Elástico con resistencia reducida.

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el case de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Palencia y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 46 de 348

8.1.2.- Estado límite último de equilibrio.-

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

8.1.3.- Estabilidad lateral global y pandeo.-

El programa puede realizar un cálculo en 1º orden o en 2º orden. Las imperfecciones iniciales pueden ser tenidas en cuenta de forma automática, aunque también el usuario puede introducir las acciones equivalentes en las barras que sean necesarias.

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

- Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares r menor o igual a 0,1), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y de segundo orden, y considerar el pandeo de los pilares cómo intraslacionales.

- Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares r mayor que 0,1), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien:

a) Realizar un análisis elástico y lineal de 1º orden considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación 1/ (1-r).
b) Realizar un análisis elástico y lineal de 2º orden considerando el pandeo como estructura intraslacional sin coeficiente de amplificación.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Se define para cada tipo de barra o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura trasnacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo, tal cómo se recoge en el listado de opciones.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor reductor de pandeo de una barra, será el menor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es trasnacional cuando el factor fijado sea mayor o igual a 1,0 e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A.

8.1.4.- Estado límite último de rotura.-

La comprobación a rotura de las barras sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma:

Descomposición de las barras en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 47 de 348

A) Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:
   - Sección de máxima compresión.
   - Sección de máxima tracción.
   - Sección de máximo momento flector según el eje Yp.
   - Sección de máximo momento flector según el eje Zp.
   - Sección de mayor tensión tangencial combinada.
   - Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores.

B) Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

RESISTENCIA DE LAS SECCIONES.-

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2, la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos. Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

- Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá:

  $N_{t,Ed} < N_{t,Rd}$

- Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera plástica:

  $V_{c,Rd} < N_{c.Rd}$

- Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá:

  $N_{c,Ed} < N_{c,Rd}$

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá:

  MEd < Mc,Rd

- Resistencia de las secciones a torsión. Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme, así cómo las tensiones normales y tangenciales debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

  En ausencia de cortante se considera:

  TEd <Tc,Rd

INTERACION DE ESFUERZOS EN SECCIONES.-

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

- Flexión compuesta sin cortante ni pandeo.
- Flexión y cortante.
- Flexión, axil y cortante sin pandeo.
- Cortante y torsión.

RESISTENCIA DE LAS BARRAS.-

- Compresión y pandeo. Se cumplirá:

  Nc,Rd < Npl,Rd

  Nc,Rd < Nb,Rd

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 48 de 348

- Compresión y flexión con pandeo. Se cumplirán lo especificado en el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A.:

8.1.5.- Estado límite de servicio de deformación.-

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a;

- Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.
- Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

8.1.6.- Estado límite último de abolladura del alma.-

Se realiza la comprobación de la abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para sí cumplir esta comprobación.

8.1.6.- Estado límite último de pandeo lateral de vigas.-

Esta comprobación es opcional en **tricalc** y solo se realiza en vigas y diagonales. Se comprobará:

MEd < Mb,Rd

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

8.2.- CASO PARTICULAR DE LAS SECCIONES DE INERCIA VARIABLE: CARTELAS.-

8.2.1.- Estado límite de rotura.-

Para el estado límite de rotura, se parte de las solicitaciones existentes en cada sección, que fueron calculadas suponiendo que cada cartela secundaria es de sección constante de valor la de la sección en su punto medio. A partir de duchos esfuerzos, se realizan las comprobaciones indicadas anteriormente utilizando las características geométricas del perfil real en cada sección de estudio.

8.2.2.- Estado límite de pandeo.-

Para el cálculo de la longitud de pandeo, la esbeltez y el coeficiente reductor de pandeo, se considera la cartela primaria cómo una barra única con una sección equivalente de acuerdo con el artículo 6.3.2.3 barras de sección variable de la norma CTE DB SE-A. En la función de retocado de resultados de pandeo se utilizarán también estos criterios para el cálculo de la longitud, factor de pandeo, esbeltez y coeficiente reductor de pandeo.

8.2.2.- Estado límite de deformación.-

Para el cálculo del estado límite de deformación, se estudia cada cartela secundaria por separado y considerándola de sección constante.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 49 de 848

8.3.- PERFILES CONFORMADOS.-

Dado que el CTE DB SE-A es insuficiente para comprobar este tipo de secciones, se utilizan los criterios de la norma europea EN 1993-1-3.

9.- CÁLCULO DE CIMENTACION.-

9.1.- CIMENTACION MEDIANTE LOSA Y VIGAS FLOTANTES

Las Losas de Cimentación son, desde el punto de vista de modelización y de cálculo de su armado, muy similares a las losas macizas de forjado. Son de aplicación, por tanto, todas las indicaciones recogidas en el capítulo correspondiente de esta memoria con las salvedades que se indican en este capítulo.

Las vigas flotantes se arman según el criterio general de EHE-08, por lo que es de aplicación todo lo indicado en el capítulo 'CÁLCULO DEL ARMADO' de vigas de esta memoria con las salvedades que se indican en este capítulo.

Tanto las losas de cimentación como las vigas flotantes pueden disponerse en cualquier plano horizontal. En el mismo plano se pueden definir varias losas, tanto de forjado como de cimentación, y forjados unidireccionales o reticulares, pero las losas de cimentación no pueden estar en contacto con forjados reticulares o losas de forjado. Tampoco deben existir elementos de la estructura, vigas, pilares, diagonales u otros tipos de forjado, situados por debajo de las losas de cimentación. Sí es posible, por el contrario, definir losas de cimentación a cotas diferentes.

Se pueden definir muros de sótano apoyados en las losas de cimentación, no siendo imprescindible que se sitúen es su borde. No se permiten, sin embargo, muros de sótano cimentados en una parte en la losa de cimentación y en otra en su zapata, debiéndose en este caso dividir dicho muro en dos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.1.1.- Tipologías de losas de cimentación y vigas flotantes

De entre los diversos métodos de cálculo de losas de cimentación Tricalc utiliza el de asimilación a un emparrillado. En cuanto a la interacción terreno-estructura, de entre los diversos métodos aplicables, se utiliza el más comúnmente aceptado de consideración de proporcionalidad entre la tensión aplicada y la deformación producida. De esta forma, las losas de cimentación se modelizan como un conjunto de barras de sección constante en dos direcciones ortogonales entre sí, con resortes situados en los puntos de intersección, y en contacto con el terreno en todos sus puntos. De forma análoga, las vigas flotantes se modelizan dividiéndolas en segmentos y situando un resorte en los puntos de división. Dichas barras, junto con las del resto de la estructura conforman un única matriz de rigidez que se utiliza para el cálculo de desplazamientos.

A la constante de proporcionalidad entre tensión y deformación del terreno se la denomina, en general, coeficiente o módulo de balasto, también conocido como módulo de Winkler.

9.1.2.- Coeficiente de balasto

El método de cálculo utilizado por Tricalc se basa en la hipótesis de que si ‘□ ’ es la presión transmitida en un punto por el cimiento al suelo, el asiento ‘y’ producido está ligado a ‘□ ’ por la relación

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 50 de 348

$$y = \frac{\sigma}{K}$$

donde ‘K’ es el módulo de balasto y tiene dimensiones de fuerza por unidad de volumen.

La determinación de ‘K’ se realiza por métodos experimentales, generalmente mediante ensayos de carga con placa. Sin embargo, el dato obtenido para un mismo suelo depende de numerosos factores (forma y tamaño de la placa, presión ejercida, velocidad y repetitividad de la aplicación de la carga, etcétera).

Por tanto, debe adaptarse (modificarse) el valor de ‘K’ obtenido en un ensayo a la estructura que se desea calcular. Las expresiones que permiten esta adaptación son totalmente experimentales, y por tanto, aproximadas. Por ejemplo, en el CTE DB SE-C se proponen las siguientes:

La conversión del módulo para placa de 30 cm, k_{sp30}, o placa de 60 cm, k_{sp60}, al coeficiente de referencia, k_{sB}, (a introducir en el programa) se puede obtener mediante las siguientes expresiones:

- Zapata cuadrada de lado B (en metros) y terreno cohesivo:

$$k_{sB} = k_{sp30} \cdot 0{,}30 / B$$

$$k_{sB} = k_{sp60} \cdot 0{,}60 / B$$

- Zapata cuadrada de lado B (en metros) y terreno granular:

$$k_{sB} = k_{sp30}\left(\frac{B+0{,}3}{2\cdot B}\right)^2$$

$$k_{sB} = k_{sp60}\left(\frac{B+0{,}3}{2\cdot B}\right)^2 \cdot \left(\frac{2\cdot 0{,}6}{0{,}6+0{,}3}\right)^2$$

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- Zapara rectangular de lados B y L, con L > B:

$$k_{sBL} = k_{sB}\left(1 + \frac{B}{2 \cdot L}\right)$$

En el caso de losas de cimentación, *'b'* no es el lado de la losa, sino el tamaño de la losa, alrededor de los pilares, que es eficaz a la hora de transmitir presiones al terreno. En los casos habituales puede tomarse entre ½ y ¼ de la distancia media entre pilares.

En el programa debe introducirse el valor final de 'K' a adoptar. Si bien sólo se ha indicado hasta ahora un módulo de balasto 'vertical', el programa permite introducir un valor de resorte para cada uno de los 6 grados de libertad (tres desplazamientos y tres giros).

En el caso de desplazamiento horizontal, el valor introducido representa la resistencia a deslizamiento de la losa sobre el terreno.

Los valores de resorte para giros no suelen ser considerados normalmente en las losas de cimentación, por lo que su valor será habitualmente cero. Sin embargo, en el caso de vigas flotantes, puede ser importante fijar un valor en KGX y KGZ para indicar una rigidez al 'vuelco' de la viga sobre su propio eje longitudinal

9.1.3.- Cálculo de losas de cimentación y vigas flotantes

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 51 de 348

El cálculo de los esfuerzos originados en los nervios, zunchos y ábacos se realiza de forma integrada con el resto de la estructura en una fase anterior. En la etapa de cálculo de esfuerzos se comprueba la tensión del trabajo del terreno en todas las combinaciones de cargas, debiéndose tener en cuenta lo siguiente:

- *Tensiones del terreno negativas*. El cálculo realizado presupone que las losas de cimentación y las vigas flotantes están apoyadas en el terreno y al que se le transmite una determinada presión, debido a la cual se produce un descenso de las losas y vigas flotantes. Se debe evitar la aparición de puntos de las losas que se separen del terreno, es decir, que se desplacen hacia arriba. (Se producirían tensiones negativas en el terreno, lo cual no es posible).
- *Tensiones del terreno excesivas.* Se debe comprobar que en ningún punto de las losas de cimentación y de las vigas flotantes se producen tensiones en el terreno mayores de las admisibles.

9.1.3.1.- Cálculo de armado de vigas flotantes

Las vigas flotantes están formadas por barras del mismo tipo que el resto de vigas de la estructura, y se arman junto con aquéllas tal como se indica en el capítulo 'CÁLCULO DEL ARMADO' correspondiente a las vigas.

9.1.3.2.- Consideraciones sobre el cálculo de armado en losas de cimentación

Para el cálculo de armado de las losas de cimentación es de aplicación todo lo indicado sobre losas de forjado en el capítulo correspondiente, con las siguientes salvedades:

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.1.3.3.- Redistribución de momentos

No se permite la redistribución de momentos (plastificación) en losas de cimentación.

9.1.3.4.- Punzonamiento

En el caso de que la normativa de hormigón seleccionada sea la EHE-08 ó la EHE, se permite no considerar, a efectos del cálculo del esfuerzo de punzonamiento de cálculo (F_{Sd}), la fuerza neta vertical (reacción del terreno menos peso propio de la losa) situada a una determinada distancia de la cara del pilar:

- Medio canto total (h/2), como indican los comentarios del artículo 46.3 de EHE-08 y del 46.2 de EHE para losas de forjado, ó
- Dos veces el canto útil (2·d), como indican esos mismos comentarios para zapatas.

9.1.3.5.- Armadura Base Longitudinal

En toda la superficie de la losa de cimentación se dispone un armado longitudinal en ambas caras y en ambas direcciones. Estará constituido por barras o mallas electrosoldadas de un mismo diámetro y separación, aunque pueden ser diferentes para cada cara y dirección.

En el Art. 58.8.2 de EHE-08, Art. 59.8.2 de EHE y en el Art. 58.8.2 de EH-91 se indica que la separación debe ser menor o igual a 30 cm y a dos veces el canto de la losa.

Colegio de Ingenieros Técnicos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 52 de 348

9.2.- CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS DE MUROS RESISTENTES.-

La zapata pose un sistema de coordenadas principales idéntico al del muro: un eje X horizontal, en la unión entre muro y zapata y contenido en el plano del muro, un eje Y vertical y contenido en el plano del muro y un eje Z horizontal, perpendicular al plano del muro.

Se calcula en todos los puntos de la base del muro los esfuerzos transmitidos por la estructura por unidad de longitud del muro, y en ese sistema de coordenadas. Estos esfuerzos, mas el propio peso de la zapata, ambos sin mayoral se utilizan para dimensionar el ancho y canto de la zapata.

También se calcula la resultante de todos los esfuerzos transmitidos por la estructura a la cimentación para una comprobación de vuelco del muro alrededor de su eje Z principal.

9.2.1 – Cálculo de la tensión admisible del terreno.-

Para el cálculo de la tensión admisible sobre el terreno, se tienen en cuenta las tensiones en los ejes principales de la zapata.

Sea b el ancho de la zapata. Estos esfuerzos producen una excentricidad respecto al eje central de la zapata, que nunca puede ser mayor de b/2.

La tensión bajo el cimiento se considera uniforme y restringida a una parte de zapata de forma que su baricentro coincida con la resultante de acciones.

La tensión máxima admisible podrá definirse por el usuario o bien podrá ser calculada por el programa en base a la carga de hundimiento (según anejo F de CTE DB SE-C) dividida por el coeficiente de seguridad establecido en las opciones.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.2.2 – Comprobación a deslizamiento.-

Puede, si se desea, activar la comprobación a deslizamiento de las zapatas en su dirección Z (perpendicular al muro).

Esta comprobación considera de forma opcional el empuje pasivo. La comprobación se realiza siguiendo los criterios de la norma seleccionada (CTE DB SE-C, Artículo “6.3.3.2. Estabilidad” ó NBE-AE-88, Artículo “8.7. Seguridad al deslizamiento”). El valor “Profundidad de la parte superior de la zapata” sumado al canto de la zapata permite determinar la profundidad de la base de la zapata, teniendo en cuenta que se despreciará el empuje pasivo de la capa superior del terreno hasta una profundidad de 1,00 m. en el caso de NBE- AE-88, y hasta 1/10 de dicha profundidad, pero no mas de 0,5 m. en el caso del CTE DB SE-C.

9.2.3 – Comprobación a vuelco.-

Puede, si se desea, activar la comprobación a vuelco de las zapatas; tanto alrededor de su eje x cómo alrededor de su eje z. En cada dirección, además, se comprueba el vuelco en ambos sentidos.

La comprobación a vuelco verifica que el “Momento de vuelco Mv es menor que el Momento Estabilizador de Vuelco Me.

Para cada combinación de acciones, producen momentos de vuelco la componente horizontal de las fuerzas y los momentos actuante; mientras que producen momentos estabilizadores la componente vertical de las fuerzas. Para las fuerzas horizontales, se considera que actúan a una altura de 2/3 del canto de la zapata respecto a la base de la misma.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 53 de 848

A los momentos de vuelco se les aplica el coeficiente de seguridad de acciones desestabilizadoras de vuelco, mientras que a los momentos estabilizadores se les aplica el coeficiente de seguridad de acciones estabilizadoras de vuelco.

9.2.4 – Cálculo estructural del cimiento.-

El programa realiza las siguientes comprobaciones en cada una de las zapatas: resistencia a flexión, a cortante y comprobación de la adherencia. Todas las comprobaciones se realizan en la dirección Z de la zapata, ya que la rigidez en su plano que posee el muro resistente impide la flexión de la zapata en la otra dirección.

En todo caso, se coloca una armadura paralela al muro de cuantía igual a 1/5 de la cuantía en la dirección ortogonal pero no inferior a la cuantía mínima indicada por la norma. Como excepción, si la zapata posee un vuelo en la dirección X del muro, también se realizan las mismas comprobaciones en dicha dirección.

Se considera un diagrama trapezoidal de tensiones, de acuerdo con las tensiones máximas sobre el terreno, calculadas en ambos extremos de la zapata y mayoradas.

El canto de la zapata se predimensiona inicialmente en función del tipo de zapata fijado en las opciones y del máximo vuelo de la zapata de acuerdo con el siguiente criterio:

- Zapata flexible: menor que Vuelo /2, pero no menor de 30 cm.
- Zapata rígida: mayor que Vuelo/2, pero no menor de 30 cm.
- Zapata tipo M: El canto necesario para no superar la resistencia a flexotracción del hormigón.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

También se limítale canto mínimo de la zapata en función del anclaje en prolongación recta que necesita la armadura longitudinal vertical del muro.

Si la zapata es imposible de armar según el tipo especificado, el programa pasa automáticamente al siguiente tipo para así aumentar el canto.

Aunque en las opciones de armado se fije otro diámetro mínimo mayor, el diámetro mínimo de la armadura de la zapata será de 12 mm. de diámetro.

9.2.4.1.- ZAPATAS DE HORMIGÓN ARMADO.-

Salvo en el caso de las zapatas de hormigón en masa, las comprobaciones realizadas son:

COMPROBACION A FLEXION.-

Se define una sección de cálculo, S1, paralela al muro y situada a 0,15t hacia el interior del muro, siendo t el espesor del muro. El canto de la sección será el de la zapata. En dicha sección se calcula la armadura a flexión, de forma que no sea necesaria armadura de compresión. La cuantía geométrica mínima de esta armadura (según EHE-08) será:

- B 400 S y B 400 SD 1,0 %O.
- B 500 S y B 500 SD 0,9 %O.

y estará constituida por barras separadas no mas de 30 cm.

COMPROBACION A CORTANTE.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 54 de 348

Se define una sección de cálculo, S2, paralela al muro y situada a un canto útil del borde del muro.

En dicha sección se comprueba la tensión tangencial del hormigón producida por el cortante, de forma que no sea necesaria armadura de cortante.

9.2.4.2.- ZAPATAS DE HORMIGÓN EN MASA.-

En las zapatas de hormigón en masa, las comprobaciones son:

COMPROBACION A FLEXION.-

Se define una sección de cálculo, S1, paralela al muro y situada a 0,15t hacia el interior del muro, siendo t el espesor del muro. El canto de la sección será el de la zapata. En dicha sección se comprueba que, bajo un estado de tensiones del hormigón plana y lineal, la máxima tensión de tracción del hormigón no supera la resistencia a flexotracción. Se coloca en todo caso una armadura mínima para evitar fisuraciones, de cuantía igual a la cuantía mínima considerando que la zapata tiene un canto no mayor a vuelo/2.

COMPROBACION ACORTANTE.-

Se define una sección de cálculo, S2, paralela al muro y situada a un canto del borde del muro. En dicha sección se comprueba que la tensión tangencial del hormigón producida por el cortante no supera el valor fct,d.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

10.- CÁLCULO DE MUROS RESISTENTES DE HORMIGON.-

10.1.- Cálculo estructural del muro resistente de hormigón.-

10.1.1.- CRITERIOS DE ARMADO.-

Las armaduras de los muros resistentes de hormigón armado se calculan constantes en cada cara de cada muro, y están formadas por barras longitudinales en ambas caras, tanto en horizontal como en vertical. Si es necesario, se dispone también un armado transversal (estribos en forma de ganchos), que unen las armaduras de ambas caras. Estos estribos se disponen siempre en las intersecciones del armado horizontal y vertical, aunque no necesariamente en todas las intersecciones.

Para el cálculo del armado de cada muro, se consideran las tensiones (esfuerzos) de todos sus nodos. De las siete tensiones existentes, que producen otros tantos esfuerzos, se consideran las siguientes:

Para el cálculo de la armadura longitudinal horizontal se consideran los esfuerzos Fx (axil producido por la tensión sx de tensión plana), Txy (cortante producido por la tensión txy de tensión plana) y My (momento flector producido por la tensión sx de flexión).

Para el cálculo de la armadura longitudinal vertical se consideran los esfuerzos Fy (axil producido por la tensión sy de tensión plana), Txy (cortante producido por la tensión txy de tensión plana) y Mx (momento flector producido por la tensión sy de flexión).

Para el cálculo de la armadura transversal se consideran los esfuerzos Txz (cortante producido por la tensión txz de flexión) y Tyz (cortante producido por la tensión txz de flexión).

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
Pag. 55 de 348

- COMPROBACION A CORTANTE.-

En los esfuerzos de cortante, se utiliza la teoría habitual de bielas de hormigón comprimidas y tirantes de acero traccionados, teoría de Ritter-Mörsch. De esta forma, el cortante Txy provoca bielas de hormigón paralelas al plano del muro e inclinadas 45º con respecto a la horizontal, estando los tirantes constituidos por la propia armadura longitudinal (horizontal y vertical) del muro. El cortante Txz, provoca bielas de hormigón horizontales e inclinadas 45º con respecto al plano del muro, estando los tirantes constituidos por la armadura longitudinal horizontal y la armadura transversal. El cortante Tyz, provoca bielas de hormigón verticales e inclinadas 45º con respecto al plano del muro, estando los tirantes constituidos por la armadura longitudinal vertical y la armadura transversal.

- COMPROBACION A FISURACION.-

También se realiza la comprobación de fisuración, de acuerdo con EHE.

Una vez evaluado el armado por unidad de longitud de muro, se propone como armadura del muro el más desfavorable de los armados calculados en cada nodo.

- ESBELTEZ Y PANDEO.-

Para el cálculo de la armadura longitudinal se tiene en cuenta el pandeo producido por los esfuerzos de compresión, tanto horizontal como vertical.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

En todo caso, la longitud de pandeo de un muro está en función, entre otras cosas, de su anchura (longitud horizontal) y su altura. Para evaluar la anchura y altura de un muro en un determinado punto, Tricalc divide en primer lugar el muro en tantas alturas como forjados unidireccionales, reticulares o losas horizontales atraviese (aunque el forjado no divida totalmente el muro). Se calcula entonces la anchura y altura de la parte de muro al que pertenece el punto considerado. Como caso particular, si el muro no está unido a ningún forjado en su parte superior, se considera como altura del último tramo el doble de la real, para considerar la falta de arriostramiento en la parte superior del muro.

El programa evalúa la longitud de pandeo de forma independiente para las dos direcciones (horizontal y vertical) de cálculo. En cada una de ellas, es opcional considerar o no el pandeo y considerar la estructura como traslacional, intraslacional o con el factor de longitud de pandeo fijado.

Se define, para el pandeo vertical, 'l' como la altura del muro y 's' como su anchura; y para el pandeo horizontal 'l' como la anchura del muro y 's' como su altura.

Se define una excentricidad accidental, a añadir a todas las combinaciones de flexocompresión de valor e = máx (t/20 , 2 cm) siendo 't' el espesor del muro.

La longitud de pandeo, lo, viene dada por la expresión lo = b·l.

Si la estructura es intraslacional, el factor b tiene un valor comprendido entre 0,5 y 1,0, en función de la relación l/s. Si la estructura es traslacional, el factor b tiene un valor comprendido entre 1,0 y 2,0, en función de la mencionada relación l/s. La tabla siguiente resume los valores del coeficiente b, teniendo en cuenta que los valores intermedios se interpolan linealmente.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Burgos
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 56 de 348

/s	traslacional	intraslacional
1	1,0	0,5
	1,6	0,8
4	2,0	1,0

La esbeltez de un muro (horizontal o vertical) viene dada por la expresión l = lo/t. La norma española no da ningún tipo de limitación al valor de la esbeltez.

La esbeltez ficticia (de segundo orden) de un muro viene dada por la expresión

$$ea = 15/Ec\cdot(t+e1)\cdot l2$$

donde Ec es el módulo instantáneo de deformación del hormigón, en MPa, y e1 es la excentricidad determinante, cuyo valor es:

- En pandeo horizontal, es la excentricidad de primer orden en el punto de estudio.
- En pandeo vertical y estructura traslacional, es la máxima excentricidad de primer orden entre la parte inferior y la superior del trozo de muro considerado.
- En pandeo vertical y estructura intraslacional, es la máxima excentricidad de primer orden en el tercio central de la vertical del muro que pasa por el punto de estudio.

La excentricidad total a considerar, viene dada por la suma de la excentricidad de primer orden, más la excentricidad accidental, más la excentricidad ficticia.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

10.1.2.- LIMITACIONES CONSTRUCTIVAS.-

La norma EHE no posee ninguna reglamentación específica de muros resistentes de hormigón armado, por lo que se utilizan las prescripciones generales que sean aplicables, así como criterios habituales en este tipo de elementos.

La separación máxima entre redondos es de 30 cm, aunque no puede ser mayor de 5 veces el espesor del muro.

Si la cuantía geométrica de la armadura horizontal o vertical supera el 2%, se coloca armadura transversal aunque no sea necesaria por cálculo.

La cuantía mecánica de la armadura horizontal o vertical no puede superar la del hormigón. La cuantía geométrica debe ser, al menos, la indicada en el artículo 42.3.5 de EHE para muros:

	Tipo de acero	
	400 S	500 S
Armadura horizontal	,0 ‰	,2 ‰
Armadura vertical	,2 ‰	,9 ‰

La separación máxima de la armadura transversal es de 50 cm. Si el diámetro máximo longitudinal es mayor de 12mm, la separación máxima de la armadura transversal no podrá superar 15 veces el diámetro mínimo de la armadura longitudinal.

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 57 de 348

- ANCLAJES DE REFUERZOS Y DE BORDE.-

En los bordes laterales de los muros resistentes de hormigón, que posean otros muros adyacentes en su mismo plano, el armado longitudinal horizontal se ancla por prolongación recta una longitud de anclaje en posición de buena adherencia. En el borde superior, si existe otro muro adyacente, el armado longitudinal vertical se ancla por prolongación recta el doble de la longitud de anclaje en posición de buena adherencia. Esto se debe a que hacia abajo nunca se ancla el armado longitudinal vertical, dado que no puede atravesar la junta de hormigonado.

En todos los bordes de un muro resistente (incluidos los bordes pertenecientes a los huecos), que no se pueda anclar la armadura longitudinal en un muro adyacente, se deben disponer en los bordes refuerzos en forma de ‘U’ que anclen los redondos de ambas caras del muro. Su cuantía será la máxima entre las cuantías de ambas caras (en la dirección considerada), y su diámetro será el mayor de los diámetros de los redondos que anclados. La longitud de los lados de la ‘U’ es la longitud básica de anclaje en prolongación recta y en posición de buena adherencia.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 4

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 58 de 348

SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 4
SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

Se proyecta la instalación de un Secadero de Maiz en el exterior de las naves que PECOGASA Sociedad Cooperativa posee en la actualidad.

Según lo indicado en el Capítulo 1, Artículo 2 sobre Ambito de Aplicación del Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo); se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de sencillez técnica y escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sóla Planta y no afecten a la seguridad de las personas. Igualmente el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención.

Se diseña intentando conseguir reducir a riesgos aceptables el riesgo de que los usuarios de la explotación no sufran daños durante el uso de las instalaciones en sus jornadas de trabajo.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 59 de 348

1 .- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS .-

1.1 .- RESBALACIDAD DE LOS SUELOS .-

La zona del Secadero de Maiz se realizará en el exterior junto a las naves ya existentes sobre una solera de nueva creación que será de tipo 3 con una resistencia al deslizamiento R_d>45.

1.2 .- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO .-

No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de 6 mm.

1.3 .- DESNIVELES .-

En las zonas objeto de este proyecto no habrá ningún tipo de desnivel, en cualquier caso no excederán de 50 mm y en su caso se resolverá con una pendiente que no exceda del 25 %.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

1.4 .- ESCALERAS Y RAMPAS .-

Las zonas objeto de nuestro proyecto cuentan con una escalera de acceso que contará con su protección correspondiente y una escalera o pasarela sobre el secadero que también contará con una con una barandilla para evitar posibles caídas.

Existirá una rampa para camiones que permitirá salvar la diferencia de altura existente entre la zona de acceso a la parcela, y la zona donde se ubicará el Secadero de Maiz, que en cualquier caso contará con protecciones laterales y nunca superará el 25 % de pendiente.

2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO .-

2.1 .- IMPACTO .-

La altura libre de paso en las zonas de circulación será superior a 2.100 mm.

2.2 .- ATRAPAMIENTO .-

No hay posibilidad de atrapamiento, pues no existen puertas que permitan su bloqueo desde el interior, evitando que las personas puedan quedar atrapadas en su interior por accidente.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 60 de 348

3 .- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS .-

Al realizarse la instalación en el exterior de la explotación no existirá ningún tipo de recinto en el que quedar atrapado.

4 .- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA .-

No existe riesgo de deslumbramiento ya que no se proyecta ningún tipo de iluminación.

5 .- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO .-

No se tendrán vehículos en movimiento en la zona donde se instala el Secadero de Maiz en ningún momento,salvo los camiones de transporte de cereales en el momento de la descarga del mismo en la piquera.Para lo cual se tomarán las precauciones oportunas entre los operarios de la explotación. No se tendrán zonas de uso para aparcamiento en los elementos constructivos objeto de nuestro Proyecto.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

6 .- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO .-

Las Obras de Instalación del Secadero de Maiz, se llevarán a cabo en una Planta de Aprovechamiento de Forrajes y Otros Productos y Subproductos Agrícolas para alimentación Animal Existente, que ya cuenta con un pararrayos, por lo que no será preciso la instalación de uno nuevo.

7.- CONCLUSIONES .-

En base a lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se ha estudiado y definido el Anexo de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del **PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL,** para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA** en el T.M. de **ALBA DE TORMES,** provincia de **SALAMANCA.**

Salamanca, Febrero de 2.015

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 61 de 348

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 5

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 62 de 348

SALUBRIDAD

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 5
SALUBRIDAD

INTRODUCCIÓN.-

Según lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006), para el cumplimiento con este apartado se tendrán en cuenta las siguientes Exigencias Básicas:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los *edificios* y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto*, *construcción*, *uso* y *mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León-Cantabria
VISADO
20150100
20/2/2015
Pag. 63 de 348

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1. Los *edificios* dispondrán de medios para que sus *recintos* se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los *edificios* dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 64 de 348

Los *edificios* dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

1.- <u>SECCIÓN HS 1</u>

<u>PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD</u>

1.1.- <u>ÁMBITO DE APLICACIÓN.-</u>

Según lo indicado en el Capítulo 1, Artículo 2 sobre el Ámbito de Aplicación del Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo), se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de sencillez técnica y escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas. Igualmente el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Se trata de la reforma e instalación frigorífica en el interior de una edificación industrial ya existente.

En cuanto al nivel de inmisión en interiores, no se tendrá en ningún momento recintos con nivel acústico restringido. Tampoco se tendrán actividades ruidosas ubicadas en edificios habitables.

2 .- SECCION HS2

RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS .-

Por la actividad realizada en la zona a reformar, los residuos serán clasificados y recogidos tal como se indica en la separata especifica de gestión y recogida de residuos.

3 .- SECCION HS3 .-

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .-

Esta sección no será aplicable para el Proyecto que estamos tratando al no tener en ningún caso aparcamientos interiores ni tener uso como vivienda.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 65 de 348

4 .- SECCION HS4 .-

SUMINISTRO DE AGUA .-

En la zona de reformas a realizar ya se cuenta con una instalación de suministro de agua, por lo que esta sección no es de aplicación para este proyecto.

5 .- SECCION HS 5

EVACUACION DE AGUAS .-

No se proyecta ninguna nueva instalación a este efectos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

6.- CONCLUSIONES .-

En base a lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se ha estudiado y definido el Anexo de Salubridad del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL,** para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.** en el T.M. de **ALBA DE TORMES,** provincia de **SALAMANCA.**

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 66 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 6

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 67 de 348

PROTECCION CONTRA EL RUIDO

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 6
PROTECCION CONTRA EL RUIDO

1 .- OBJETO .-

El presente Anexo analiza las condiciones de niveles Sonoros y vibraciones que se pueden producir por su actividad, en base a lo establecido en el Documento Básico HR (Protección Frente al Ruido) del Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo); y en el Decreto 3/1995 de 12 de Enero de la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.

2 .- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLA LA INDUSTRIA .-

El establecimiento en su conjunto se trata de una Planta de Aprovechamiento de Forrajes y otros Productos y Subproductos Agrícolas para alimentación animal.

La parte objeto de nuestro Proyecto se trata de la instalación de un nuevo Secadero de Maiz, igualmente se aumentará la maquinaria, en las naves existentes con los elementos que se indican a continuación.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 68 de 248

Según el Apartado II, sobre Ámbito de Aplicación, del Documento Básico HR (Protección frente al Ruido) del Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo), se indica para la ampliación, modificación , reforma o rehabilitación en los edificios existentes no será de aplicación lo establecido en este apartado. Además para el caso que nos ocupa, no se tendrán en ningún caso recintos habitables ni protegidos.

Por lo tanto nos basaremos en las prescripciones establecidas en la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.

3 .- DESCRIPCION DEL LOCAL .-

La edificación ya existente que albergará las nueva maquinaria objeto de nuestro proyecto, así como el Secadero de Maiz situado en el exterior se encuentran en una parcela de Terreno Rústico.

La parcela se halla fuera del Casco Urbano.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

4.- DESCRIPCION DE LA FUENTES SONORAS Y VIBRATORIAS .-

Según el Decreto 3/1995 de Castilla y León, de 12 de Enero, por el que se establecen las condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones producidos en actividades clasificadas, para las zonas que no están dentro de una zona urbana, ni zona industrial, no se exigirán niveles mínimos de ruido aéreo.

Las fuentes sonoras y vibratorias que se tendrán en este caso serán :

- Alarma Manual de Incendios
- Elevadores
- Cinta Transportadora
- Vehículos

En las naves existentes, aparte de la ya instalada se pondrá:

- Un nuevo mezclador.

4.1 .- ALARMA DE INCENDIOS .-

Solamente funcionará al ser accionada manualmente en caso de incendio.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 69 de 348

4.2 .- ELEVADORES .-

Se integra dentro de lo que es el Secador de Maiz en su conjunto. Esta parte no producirá ruidos de imporancia

4.3 .- CINTA TRANSPORTADORA .-

Estas se encontrarán dentro y fuera de las naves y su funcionamiento será eventual. En cualquier caso no producirán niveles elevados de ruido.

4.4 .- VEHICULOS .-

Los vehículos serán vehículos agrícolas y vehículos pesados en su mayoría, que producirán unos 77 dBA según lo indicado en NBE-CA 88 como valor orientativo.

No será relevante al encontrarse la ubicación de esta parcela alejada del casco urbano.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

4.5 .- MEZCLADOR .-

Estará en el interior de una de las edificaciones existentes. En cualquier caso no producirán niveles elevados de ruido.

5 .- AISLAMIENTO ACUSTICO A RUIDO AEREO Y A RUIDO DE IMPACTOS .-

5.1 .- VALORES LIMITE DE AISLAMIENTO .-

Por lo mencionado anteriormente no se cuenta con recintos habitables ni recintos protegidos. Además la explotación se encuentra alejada del casco urbano.

Según esto todas estas zonas objeto de nuestro Proyecto cumplirán lo establecido en la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.

Ningún elemento emisor transmitirá más de 95 dBA a 1.5 metros de distancia.

No se emitirán al medioambiente exterior valores de emisión superiores a 65 dBA en horario diurno ni superior a 55 dBA en horario nocturno.

En cuanto al nivel de inmisión en interiores, no se tendrá en ningún momento recintos con nivel acústico restringido. Tampoco se tendrán actividades ruidosas ubicadas en edificios habitables.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 70 de 348

5.2 .- AISLAMIENTO ACUSTICO A RUIDO DE IMPACTOS .-

En este caso no se tiene ningún elemento horizontal de separación entre recintos protegidos y de otro tipo, por lo que estas prescripciones no son de aplicación para este Proyecto.

6 .- VIBRACIONES .-

Las vibraciones estarán producidas por la maquinaria antes señalada.

Por otra parte al encontrarse en edificios separados, dentro de una parcela vallada y en todo caso alejada del casco urbano, no llegarán directamente al exterior estas vibraciones.

A pesar de esto y en previsión de posibles vibraciones en el interior de la nave se colocarán las cintas Transportadoras sobre silentblocks o apoyos elásticos, en caso de que no vayan apoyados sobre ruedas y en el secadero todo elemento productor de ruido estará fabricado en material plástico y elástico en la medida de lo posible, que le ayudará en este fin.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

7.- CONCLUSIONES .-

En base a lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se ha estudiado y definido la Protección Contra el Ruido del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL** para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA** en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA** y será acorde con las condiciones de niveles sonoros o vibraciones, establecidas en el Decreto 3/1995 de 12 de Enero de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 71 de 348

A N E X O Nº 7

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 72 de 348

AHORRO DE ENERGIA Y EFICIENCIA ENERGETICA

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 7
AHORRO DE ENERGIA
Y EFICIENCIA ENERGETICA

Lo establecido en el CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION para estos apartados no es de Aplicación para el Presente Proyecto.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 73 de 348

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 8

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 74 de 348

INFORMACION GEOTECNICA

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 8
INFORMACION GEOTECNICA

El tipo de suelo del solar sobre el que se realizarán los trabajos que proyectamos es conocido por el que suscribe debido a que es una ampliación de una Industria cuyo Proyecto y Dirección de Obra han sido realizados por el Ingeniero que suscribe.

Sus características son las siguientes :

Desde el punto de vista geológico el Solar se localiza en el Macizo Central, y está constituido por Material de Granito que va aumentando su consistencia con la Profundidad.

Debido a su gran compacidad desde el punto de vista geotécnico presenta una gran capacidad portante.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 75 de 248

EXCAVACIONES Y CONTENCIONES.-

Como norma general se pueden establecer los siguientes grados de excavabilidad :

- FACIL : Se da en aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes, como son : pala, retroexcavadora o similar.

- MEDIA : Se da en aquellos materiales que para su excavación necesitan el empleo continuado de martillo y/o voladuras.

- DIFICIL : En aquellos materiales que para su excavación se necesita el empleo continuado de martillo romperrocas y/o voladuras.

Los posibles movimientos de tierras a realizar se pueden catalogar de MEDIA a DIFICIL en toda la zona objeto de estudio, puesto que la aparición de las pizarras competentes hace necesario el empleo de martillo rompedor.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CONCLUSIONES .-

De acuerdo con las características del terreno y la tipología de la Obra a proyectar se proyecta una cimentación superficial por medio de una Losa.

Debido a la gran compacidad de la roca que obliga al empleo de martillo para su extracción podemos asegurar que la carga admisible es como mínimo de 3 Kp/cm^2.

Conocidas las características existente podemos afirmar que su contenido en sulfatos es nulo, por lo que no es previsible ataque alguno sobre el hormigón de cimentación.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 76 de 348

Fdo: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 9

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 17 de 378

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 9
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Industria objeto del presente Proyecto no se halla incluida entre los capítulos de actividades establecidas en Decreto Legislativo 1/2000 de 18 de Mayo por el que se aprueba el texto Refundido de la LEY DE IMPACTO AMBIENTAL Y AUDITORIAS AMBIENTALES DE CASTILLA Y LEON.

Por lo tanto no es preciso someter el presente Proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 78 de 348

Fdo: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 10

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 79 de 348

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SITUACION INICIAL

1 .- VENTAS .-

1.1 .- COMERCIALIZACION PRODUCCIONES EXPLOTACIONES GANADERAS DE LOS SOCIOS .-

- COMERCIALIZACION LECHE PRODUCIDA POR LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA :

27.000,00 Tm.	x	350,00 €/Tm	=	9.450.000,00 €
- CERDOS IBERICOS CEBADOS			=	3.800.000,00 €
- CARNE DE BOVINO			=	762.600,00 €
				==========
TOTAL PAGOS DE PRODUCTOS DE LOS SOCIOS.....				**14.012.600,00 €**

1.2 .- SUMINISTROS .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 80 de 248

- GASOLEO PARA SOCIOS	=	283.639,00 €
- MEDICAMENTOS Y OTROS SUMINISTROS	=	903.579,00 €
		==========
TOTAL SUMINISTROS		**1.187.218,00 €**

1.3 .- VENTA DE PIENSOS .-

- VENTA DE PIENSO EN MEZCLAS ENSILADO:

5.000 Tm.	x	150,00 €/Tm	=	750.000,00 €

- VENTA DE PIENSO EN MEZCLAS DE FORRAJES Y SUBPRODUCTOS (UNIFEED):

12.000 Tm.	x	190,00 €/ Tm	=	2.280.000,00 €

- VENTA DE PIENSOS CONCENTRADOS EN HARINAS :

10.000 Tm	x	200,00 €/ Tm	=	2.000.000,00 €
				==========
TOTAL PIENSOS				**5.030.000,00 €**

1.4 .- VENTA DE SUBPRODUCTOS AGRICOLAS .-

- HENO DE ALFALFA :

6.000 Tm	x	190,00 €/Kg	=	1.080.000,00 €

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- ALFALFA EN PELETS :				
600 Tm	x	150,00 €/Tm	=	90.000,00 €
-PULPA DE REMOLACHA:				
1.132 Tm	x	170,00 €/Tm	=	192.440,00 €
-SEMILLA DE ALGODON:				
500 Tm	x	210,00 €/Tm	=	105.000,00 €
-GLUTEN:				
1000 Tm	x	165,00 €/Tm	=	165.000,00 €
-SUBPRODUCTOS PRODUCCION ETANOL (DDGS):				
1.500 Tm	x	220,00 €/Tm	=	330.000,00 €
-CASCARILLA DE SOJA:				
1.562 Tm	x	126,00 €/Tm	=	192.276,00 €
				==========
TOTAL VENTA DE SUBPRODUCTOS			.....	**2.154.716,00 €**
				==========
TOTAL COBROS			.....	**22.384.534,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 81 de 348

SITUACION INICIAL

2 .- PAGOS .-

2.1 .- PRODUCCION DE LOS SOCIOS

- PAGOS LECHE A LOS SOCIOS:				
27.000 Tm.	x	345,00 €/Tm	=	9.315.000,00 €
- CERDOS IBERICOS CEBADOS			=	3.725.000,00 €
- CARNE DE BOVINO			=	700.000,00 €
				==========
TOTAL PRODUCCIONES DE SOCIOS.....				**13.740.000,00 €**

2.2 .- SUMINISTROS .-

- GASOLEO			=	268.630,00 €
- MEDICAMENTOS Y OTROS SUMINISTROS			=	722.863,00 €
				==========
TOTAL SUMINISTROS				**991.493,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 82 de 348

2.3 .- ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS.-

- CEBADA:				
5.344 Tm.	x	180,00 €/Tm	=	961.920,00 €
- TRIGO:				
2.921 Tm.	x	185,00 €/Tm	=	540.385,00 €
- TERCERILLAS:				
500 Tm.	x	150,00 €/Tm	=	75.000,00 €
- HARINA DE SOJA :				
2.395 Tm.	x	360,00 €/Tm	=	862.200,00 €

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- MAIZ:				
1.804 Tm.	x	200,00 €/Tm	=	360.800,00 €
- ALFALFA HENO:				
9.150 Tm.	x	185,00 €/Tm	=	1.692.750,00 €
- ALFALFA EN PELETS:				
600 Tm.	x	115,00 €/Tm	=	90.000,00 €
- PAJA:				
2.000 Tm.	x	36,00 €/Tm	=	72.000,00 €
- PULPA DE REMOLACHA:				
3.000 Tm.	x	160,00 €/Tm	=	480.000,00 €
- SEMILLA DE ALGODON:				
1.000 Tm.	x	195,00 €/Tm	=	195.000,00 €
- GLUTEN:				
1.600 Tm.	x	160,00 €/Tm	=	256.000,00 €
- CASCARILLA DE SOJA:				
2.000 Tm.	x	120,00 €/Tm	=	240.000,00 €
- FORRAJE MAIZ VERDE PARA ENSILAR:				
3.750 Tm.	x	30,00 €/Tm	=	112.500,00 €
- SUBPRODUCTOS BIOETANOL (DDGS):				
853 Tm.	x	190,00 €/Tm	=	162.070,00 €
- MANTECA DE CERDO:				
75 Tm.	x	600,00 €/Tm	=	67.200,00 €
- MINERALES Y VITAMINAS:				
225 Tm.	x	110,00 €/Tm	=	24.750,00 €
				==========
TOTAL PAGOS MATERIAS PRIMAS				**6.192.575,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 83 de 348

GASTOS .-

- SUELDOS Y SALARIOS	262.904,00 €
- CARGAS SEGUROS SOCIALES	112.673,00 €
- AMORTIZACIONES	130.197,00 €
- CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	90.000,00 €
- GASTOS DE MANTENIMIENTO	50.000,00 €
- GASTOS DE TRANSPORTES	608.000,00 €
- GASTOS COMERCIALES	50.000,00 €
- GASTOS ADMINISTRATIVOS	25.000,00 €
- CONTRIBUCION Y SEGUROS	18.000,00 €
- GASTOS FINANCIEROS	12.706,00 €
	==========
TOTAL GASTOS	**1.359.480,00 €**

<u>TOTAL PAGOS SITUACION INICIAL</u> ..... 22.283.548,00 €

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 84 de 348

SITUACION FINAL

1 .- VENTAS .-

1.1 .- COMERCIALIZACION PRODUCCIONES EXPLOTACIONES GANADERAS DE LOS SOCIOS .-

- COMERCIALIZACION LECHE PRODUCIDA POR LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA :

27.000 Tm.	x	350 €/Tm	=	9.450.000,00 €
- CERDOS IBERICOS CEBADOS			=	3.800.000,00 €
- CARNE DE BOVINO			=	762.600,00 €
				==========
TOTAL PAGOS DE PRODUCTOS DE LOS SOCIOS				**14.012.600,00 €**

1.2 .- SUMINISTROS .-

- GASOLEO PARA SOCIOS	=	283.639,00 €
- MEDICAMENTOS Y OTROS SUMINISTROS	=	903.579,00 €
		==========
TOTAL SUMINISTROS		**1.187.218,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 85 de 548

1.3 .- SECADO DE MAIZ .-

- MAQUILA SECADO DE MAIZ:

15.000.000 Kg.	x	0,0225 €/Kg	=	337.500,00 €
				==========
TOTAL SECADO MAIZ				**337.500,00 €**

1.4 .- VENTA DE PIENSOS .-

- VENTA DE PIENSO EN MEZCLAS ENSILADO:

5.000 Tm.	x	150,00 €/Kg	=	750.000,00 €

- VENTA DE PIENSO EN MEZCLAS DE FORRAJES Y SUBPRODUCTOS (UNIFEED):

12.000 Tm.	x	190,00 €/Kg	=	2.280.000,00 €

- VENTA DE PIENSOS CONCENTRADOS EN HARINAS :

10.000 Tm	x	200,00 €/Kg	=	2.000.000,00 €
				==========
TOTAL PIENSOS				**5.030.000,00 €**

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

1.4 .- VENTA DE SUBPRODUCTOS AGRICOLAS .-

- HENO DE ALFALFA :				
6.000 Tm	x	190,00 €/Kg	=	1.080.000,00 €
- ALFALFA EN PELETS :				
600 Tm	x	150,00 €/Tm	=	90.000,00 €
-PULPA DE REMOLACHA:				
1.132 Tm	x	170,00 €/Tm	=	192.440,00 €
-SEMILLA DE ALGODON:				
500 Tm	x	210,00 €/Tm	=	105.000,00 €
-GLUTEN:				
1.000 Tm	x	165,00 €/Tm	=	165.000,00 €
-SUBPRODUCTOS PRODUCCION ETANOL (DDGS):				
1.500 Tm	x	220,00 €/Tm	=	330.000,00 €
-CASCARILLA DE SOJA:				
1.562 Tm	x	126,00 €/Tm	=	192.276,00 €
				==========
TOTAL VENTA DE SUBPRODUCTOS				**2.154.716,00 €**
				==========
TOTAL COBROS				**22.722.034,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León-Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 86 de 348

SITUACION FINAL

2 .- PAGOS .-

2.1 .- PRODUCCION DE LOS SOCIOS

- PAGOS LECHE A LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA:				
27.000 Tm.	x	345,00 €/Tm	=	9.315.000,00 €
- CERDOS IBERICOS CEBADOS			=	3.725.000,00 €
- CARNE DE BOVINO			=	700.000,00 €
				==========
TOTAL PRODUCCIONES DE SOCIOS.....				**13.740.000,00 €**

2.2 .- SUMINISTROS .-

- GASOLEO PARA LOS SOCIOS			=	268.630,00 €
- MEDICAMENTOS Y OTROS SUMINISTROS			=	722.863,00 €
				==========
TOTAL SUMINISTROS				**991.493,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 87 de 348

2.3 .- ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS.-

- CEBADA:				
5.344 Tm.	x	180,00 €/Tm	=	961.920,00 €
- TRIGO:				
2.921 Tm.	x	185,00 €/Tm	=	540.385,00 €
- TERCERILLAS:				
500 Tm.	x	150,00 €/Tm	=	75.000,00 €
- HARINA DE SOJA :				
2.395 Tm.	x	360,00 €/Tm	=	862.200,00 €

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- MAIZ:				
1.804 Tm.	x	200,00 €/Tm	=	360.800,00 €
- ALFALFA HENO:				
9.150 Tm.	x	185,00 €/Tm	=	1.692.750,00 €
- ALFALFA EN PELETS:				
600 Tm.	x	115,00 €/Tm	=	90.000,00 €
- PAJA:				
2.000 Tm.	x	36,00 €/Tm	=	72.000,00 €
- PULPA DE REMOLACHA:				
3.000 Tm.	x	160,00 €/Tm	=	480.000,00 €
- SEMILLA DE ALGODON:				
1.000 Tm.	x	195,00 €/Tm	=	195.000,00 €
- GLUTEN:				
1.600 Tm.	x	160,00 €/Tm	=	256.000,00 €
- CASCARILLA DE SOJA:				
2.000 Tm.	x	120,00 €/Tm	=	240.000,00 €
- FORRAJE MAIZ VERDE PARA ENSILAR:				
3.750 Tm.	x	30,00 €/Tm	=	112.500,00 €
- SUBPRODUCTOS BIOETANOL (DDGS):				
853 Tm.	x	190,00 €/Tm	=	162.070,00 €
- MANTECA DE CERDO:				
112 Tm.	x	600,00 €/Tm	=	67.200,00 €
- MINERALES Y VITAMINAS:				
225 Tm.	x	110,00 €/Tm	=	24.750,00 €
				==========
TOTAL PAGOS MATERIAS PRIMAS				**6.192.575,00 €**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 86 de 348

GASTOS .-

- SUELDOS Y SALARIOS	290.000,00 €
- CARGAS SEGUROS SOCIALES	115.000,00 €
- AMORTIZACIONES	165.000,00 €
- CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	100.000,00 €
- CONSUMO DE GAS	75.000,00 €
- GASTOS DE MANTENIMIENTO	50.000,00 €
- GASTOS DE TRANSPORTE	683.000,00 €
- GASTOS COMERCIALES	50.000,00 €
- GASTOS ADMINISTRATIVOS	25.000,00 €
- CONTRIBUCION Y SEGUROS	20.000,00 €
- GASTOS FINANCIEROS	12.706,00 €
	==========
TOTAL GASTOS	**1.585.706,00 €**

<u>TOTAL PAGOS SITUACION FINAL</u> ..... 22.509.774,00 €

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 89 de 348

INDICES FINANCIEROS

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

T.I.R. = 10,30 %

En el Cuadro que se expone a continuación se expresan los valores del V.A.N. (VALOR ACTUAL NETO) ; B.I. (BENEFICIO / INVERSION) y PLAZO DE RECUPERACION de la Inversión para unos tipos de interés que van desde el 3 % al 7 %.

TIPOS DE INTERES	V.A.N.	B/I	PLAZO DE RECUPERACION
3	644.605,00	0,87	9 Años
4	513.367,00	0,69	10 Años
5	399.659,00	0,54	10 Años
6	300.733,00	0,41	14 Años
7	214.312,00	0,29	15 Años

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 90 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CUADRO A - 1 .- DESCOMPOSICION DEL PAGO DE INVERSION

C O N C E P T O (1)	IMPORTE TOTAL (2)	D E S E M B O L S O S			
		MOMENTO INICIAL (3)	AÑO 1 (4)	AÑO 2 (5)	AÑO 3 (6)
URBANIZACION	224.304,23				
OBRA CIVIL	60.672,74				
MAQUINARIA E INSTALACIONES	419.952,07				
SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	1.800,00				
CONTROL DE CALIDAD	12.000,00				
HONORARIOS PROFESIONALES DE PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA....	20.285,57				
TOTAL	739.014,61				

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 91 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CUADRO A - 2 .- RENOVACION DE INMOVILIZADOS

Nombre del Inmovilizado (1)	Precio de adquisición (Euros) (2)	Vida útil (Años) (3)	Valor residual (Euros) (4)	Momento de reposición (Años) (5)	Flujo de Caja extraordinaria (Euros) (6)	Valor al final de la vida del Proyecto (Euros) (7)
URBANIZACION	224.304,23	20	112.152,11	21	112.152,11	112.152,11
OBRA CIVIL	60.672,74	20	30.336,37	21	30.336,37	30.336,37
MAQUINARIA E INSTALACIONES	419.952,07	10	83.990,41	11	335.961,66	83.990,41
CONTROL DE CALIDAD	1.800,00					
SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	12.000,00					
HONORARIOS PROFESIONALES DE PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA	20.285,57					

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 92 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CUADRO A - 5 .- ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA

Años (1)	Cobros ordinarios (Euros) (2)	Cobros extra-ordinarios (3)	Pagos ordinarios (Euros) (4)	Pagos extra-ordinarios (Euros) (5)	Flujos de Caja situa-ción final (Euros) (6)	Flujos de Caja situa-ción inicial (Euros) (7)	Incremento de los flujos de Caja (Euros) (8)	Pago de inversión (Euros) (9)
								739.014,61
0	22.384.534,00		22.283.548,00		100.986,00	100.986,00	0,00	
1	22.495.909,00		22.358.202,58		137.706,42	100.986,00	36.720,42	
2	22.607.284,00		22.432.857,16		174.426,84	100.986,00	73.440,84	
3	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
4	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
5	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
6	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
7	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
8	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
9	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
10	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
11	22.722.034,00	83.990,41	22.509.774,00	419.952,07	-123.701,59	100.986,00	-224.687,66	
12	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
13	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
14	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
15	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
16	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
17	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
18	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
19	22.722.034,00		22.509.774,00		212.260,00	100.986,00	111.274,00	
20	22.722.034,00	142.488,48	22.509.774,00		354.748,48	100.986,00	253.762,48	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 93 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 11

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
2015 0100
20/02/2015
Pag. 94 de 378

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 11
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1 .- OBJETO .-

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características constructivas y de funcionamiento para la realización de **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ, EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS, PARA ALIMENTACION ANIMAL.**

Se redacta por encargo de la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante la Administración, Entidades Financieras, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES**, y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

2 .- CONTROL DE CALIDAD.

2.1.- CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN ARMADO.-

Para la confección del plan de control de calidad se han seguido los siguientes criterios:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Fdo: [illegible]

1º) .- Para el Hormigón ; el objeto del control es comprobar que el material que constituye la unidad de obra, cumple las condiciones de resistencia de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08. La modalidad de control que se aplica es la de **nivel estadístico,** por ser la de aplicación general para las obras de hormigón armado.

La obra se dividirá en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla siguiente. No se mezclarán en un mismo lote de elementos de tipología estructural distinta. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.

Límite Superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de Hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	-----
Número de Plantas	2	2	------

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

El control se realizará determinado la resistencia de N amasadas por lote siendo :

$N \leq 2$ sí $fck \leq 25\ N/mm^2$

Para los hormigones de su obra se aplica : N = 2 Ensayos de resistencia a compresión, según UNE 83.300, 1,3,4; por lote.

Cada toma de muestras estará formada por cinco probetas de las cuales, dos (**2**) se romperán a 7 días, otras dos (**2**) a 28 y se dejará una (**1**) probeta en reserva hasta los 60 días de edad para aquellos casos en los que ustedes nos comuniquen su deseo de tener resultados a edades superiores a 28 días.

2º) .- Para los Aceros; el objeto del control es comprobar que el material, que constituye la unidad de obra, cumple las condiciones establecidas en la Instrucción EHE. La modalidad de control que se aplica es la de **nivel normal,** por ser la de aplicación general para todas las armaduras.

Suponemos el uso de productos certificados para los cuales los ensayos de control constituyen un control externo complementario a la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 96 de 348

Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Las armaduras se dividirán en **lotes**, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (ø ≥ 10 mm), serie media (ø 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (ø ≥ 25 mm), y siendo su cantidad máxima 40 toneladas o fracción.

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera :

- Se tomarán **dos probetas por cada lote**, para sobre ellas:
  - Comprobar que la sección equivalente, según UNE 36.068
  - Comprobar las características geométricas de sus resaltos, según UNE 36.068
  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, según UNE 36.068

- Se determinarán, 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** de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1: 92.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

3º) .- Consideraciones del tipo general :

La norma española UNE 83.301-91 en el punto 7 (Conservación, desmoldeo y transporte de las probetas), en su primer párrafo indica que: “Con el fin de evitar la desecación de la masa, las probetas se han de mantener en sus moldes, con su superficie cubierta de arpilleria húmeda o similar, y protegidas de la intemperie de forma tal que la temperatura alrededor de las probetas esté comprendida entre 16 y 27ºC, hasta el momento de ser depositadas en el lugar de conservación normalizado”, por lo que, para el cumplimiento del requisito de temperatura durante su estancia en obra, sería necesario nos facilitaran los medios necesariosen obra, no pudiendo responzabilizarnos de los perjuicios que el no cumplimiento del mismo pudiera ocasionarles.

No se prevén ensayos de recepción sobre productos que pueden disponer de marca de calidad de producto (AENOR o similar).

En el caso de componentes de hormigón, el control necesario se considera responsabilidad de la planta de producción de este material.

Se supone que la planta de suministro del hormigón dispone únicamente de cemento con marca de calidad de producto, y por tanto, no se han incluido ensayos de identificación.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 97 de 348

2.1.1.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .-

A.- CIMENTACION.-

A.1.-HORMIGON .-

BLOQUE	ELEMENTO	MED		FRECUENCIA		LOTES	DESIGNACION LOTE	TOMAS
ZONA COMUN	CIMENTACION	386,66	M3	100	M3	4	CIM (1/1,)	8

Según este plan de calidad se prevé un control de 4 lotes es decir 8 tomas de 5 probetas cada una.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A.2.- ACEROS .-

Suministrador	Tipo	Serie	Medic.		Diám	Frec.		Lotes	Ensayo	Nº
Unico	B-500-SD	**Fina**	0	TN	**8,10**	4º	TN	0	Determinación de la sección equivalente	2
									Características geométricas de los resaltos	2
									Ensayo de doblado-desdoblado	2
			0		**8**	OBRA		0	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	0
			1		**10**	OBRA		0	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	2
		Media	3,6	Tn	**12, 16 ó 20**	40	Tn	1	Determinación de la sección equivalente	2
									Características geométricas de los resaltos	2
									Ensayo de doblado-desdoblado	2
			9,5		**12**	Obra		1	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	2
			8,9		**16**	Obra		0	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	2
			0		**20**	Obra		0	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	0
		Gruesa	--	--	**---**	--	--	--	Determinación de la sección equivalente	
									Características geométricas de los resaltos	
									Ensayo de doblado-desdoblado	
			-------		**--**	Obra		--	Ensayo de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 98 de 348

Esto supondría :

4 Ensayos de Determinación de la sección equivalente
4 Ensayos de Características geométricas de los resaltos
4 Ensayos de doblado-desdoblado
6 Ensayos de tracción de una probeta de acero a tª ambiente, incluyendo : Límite elástico (0,2 %), Carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama carga-deformación.

4 Ensayos de alargamiento bajo carga máxima, en el caso de que en obra se utilicen aceros de tipo **SD.**

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

2.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO.-

2.2.1.- GENERALIDADES.

1.- El control de calidad se realiza de acuerdo con lo espeficado en el DB SE-A (Seguridad Estructural. Acero), incluido dentro de el Código Técnico de la Edificación.

2.- El contenido de este apartado se refiere al control u ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.

3.- Cada una de las actividades de control de calidad que, con caracter de mínimos se especifican en este DB, así cómo los resultados que de ella se deriven, han de quedar registrados documentalmente en la documentación final de obra.

2.2.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.

1.- Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 99 de 348

2.2.3.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.

1.- En este caso que los materiales están cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control se limitará al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

2.2.4.- CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN.

1.- La calidad de cada proceso de fabricación, se define en la documentación de taller y su control tiene por objeto comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.

2.- El control de calidad de la fabricación tiene por objeto asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

2.2.4.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE TALLER.

1.- La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

a) Una memoria de fabricación que incluya:

- El cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así cómo su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de piezas, etc.

- Los procedimientos de soldadura que deben emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.

- El tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda información precisa para su fabricación, y en particular:

- El material de cada componente.

- La identificación de perfiles y otros productos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 100 de 348

- La dimensiones y sus tolerancias.

- Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.

- La contraflechas.

- En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones, forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).

- En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.

c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

2.- Asi mismo se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre estos y los materiales empleados.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

2.2.4.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN.

1.- Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.

2.- En concreto se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientos especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la calificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

2.2.5.- CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE.

1.- La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje, y su control tiene por objeto comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.

2.- El control de calidad del montaje tiene por objeto asegurar que esta se ajuste a la especificada en la documentación de taller.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 101 de 348

2.2.5.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DE MONTAJE.

1.- La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

a) Una memoria de montaje que incluya:

- El cálculo de las tolerancias de posición de cada componente, la descripción de las ayudas al montaje, la identificación de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de los tornillos, etc.

- Las comprobaciones de seguridad durante el montaje.

b) Unos planos de montaje que indique de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales, y en general toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.

c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplicacada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

2.- Así mismo se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

2.2.5.2.- CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE.

1.- Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso, so los adecuados a la calidad prescrita.

2.- En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento. Etc.

3.- <u>CONCLUSIONES</u> .-

En base a lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se ha estudiado y definido el Plan de Control de Calidad del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL** para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA,** en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA.**

Ilte. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Salamanca
VISADO
20150100
Pag. 102 de 348

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo .- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

A N E X O Nº 12

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 103 de 348

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

ANEXO Nº 12

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

1.- OBJETO.-

En el presente Anexo establecemos los pasos a seguir, en atención al cumplimiento del real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Resíduos de Construcción y Demolición

2.- IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO.-

La sociedad promotora del presente **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL**, es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA,** con domicilio en **Paseo de la Estación nº 6, Peñaranda de Bracamonte, (Salamanca),**
CIF: **E-37253507**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 104 de 348

3.- DESCRIPCION DE LOS RESIDUOS.-

Los Residuos de construcción y demolición que serán generados en dicha Obra como consecuencia de la realización del Proyecto, provendrán de los capítulos siguientes:

a).- Demoliciones.
b).- Cimentación y soleras.

Estos residuos pertenecen atendiendo a la descripción según Art. 17 del Anexo III de la MAM/304/2002 al nivel II de RCD_S:

- Naturaleza no pétrea

- “5” Plástico cod.LER.170203
- “3” Metales (Hierro y Acero) cod.LER.170405

- Naturaleza Pétrea

- “2” Hormigón y pizarra cod.LER.170101

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

4.- ESTIMACION DE LA CANTIDAD .-

Para estimar la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la Obra, se han tomado los pesos específicos aparentes dados en el Anejo C del documento básico SE-AE de Seguridad Estructural en Acciones en la edificación. También se ha tenido en cuenta el volumen que ocupan en la actualidad.

Se detallan las cantidades teniendo en cuenta su distinta Naturaleza; en el siguiente cuadro:

RESIDUO	PESO ESPECIFICO (KN/m^3)	VOLUMEN (m^3)	TN (TONELADAS DE RESIDUOS)
Metales	77	0,06	0,462
Materiales pétreos.	21	22,07	46,35
Lámina de nódulos	2	0,3	0,06

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 105 de 348

5.- MEDIDAS GENERICAS DE PREVENCION QUE SE ADOPTARAN .-

Con el fin de evitar los problemas Ambientales que se derivan de la generación de resíduos de construcción y demolición, se tomarán una serie de Medidas para la prevención de Resíduos en origen.

Para ello se busca una separación de los resíduos en distintos grupos que permitan su reciclaje.

Se reutilizarán los materiales con vida útil mayor, para generar menores resíduos y favorecer la reutilización, reciclado y valoración.

Se reducirán los envases y embalajes en los materiales de construcción.

Se realizará un seguimiento y control de la separación en origen.

Se practicarán Acciones de Separación de resíduos contenidos en RCD_S, en caso de estar presentes.

Los residuos serán entregados a un gestor y recogida selectiva de RCD_S.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.-

Los Resíduos de origen pétreo, no contaminantes, se llevarán a una escombrera legalizada.

Los Resíduos de Naturaleza no pétrea, en nuestro caso del grupo 3,4,5 (Metales, Papel y Plásticos), se llevarán a algún centro especializado para su reciclaje.

En nuestro caso no existen resíduos contaminantes, si existiesen, serán transportados a un centro de Gestión de Resíduos sometido a autorización administrativa de valoración de Resíduos.

7.- INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS .-

En esta Obra no se producirán residuos peligrosos ni contaminantes, por lo que no será necesario realizar el inventario.

8.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.-

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 106 de 348

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- ANEJO C del Documento Básico Sobre Seguridad Estructural (SE), en el apartado AE. Acciones en la Edificación del CTE. (Código Técnico de Edificación), REAL DECRETO 314/2006 de 17 de Marzo.

- REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los resíduos de construcción y demolición.

- Artículo 17 del Anexo III de la Orden MaM/304/2002 de 8 de Febrero del Ministerio de Medio Ambiente.

9.- PRESUPUESTO.-

El Presupuesto General del Plan de Gestión de Resíduos asciende a la cantidad de **MIL SEISCIENTOS EUROS.**

(1.600,00 EUROS)

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

10.- CONCLUSIONES.-

Creemos haber estudiado y definido **EL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS** del **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL,** para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA,** en el T.M. de **ALBA DE TORMES,** provincia de **SALAMANCA,** la cual se ha calculado de acuerdo con lo establecido en el REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Resíduos de Construcción y Demolición, por lo que se somete a su aprobación ante la Autoridad Administrativa Competente.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 107 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS, PARA ALIMENTACION ANIMAL

SEPARATAS AL PROYECTO

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 108 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

T.M. : **ALBA DE TORMES.**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2.015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

I N D I C E

SEPARATA Nº 1 .- MEMORIA ORDEN AYG 624/2011 DE LA CONSEJERIA DE AGRICULTURA DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEON.

SEPARATA Nº 2 .- INSTALACION ELECTRICA.

SEPARATA Nº 3 .- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

SEPARATA Nº 4 .- INSTALACION GAS NATURAL.

SEPARATA Nº 5 .- CONTAMINACION INDUSTRIAL.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 109 de 348

********** **********

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS, PARA ALIMENTACION ANIMAL

SEPARATA Nº 1

ORDEN AYG 624/2011 DE LA CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEON

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 1 10 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

T.M. : **ALBA DE TORMES.**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SEPARATA Nº 1
ORDEN AYG 624/2011 DE LA CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEON

1 .- OBJETO .-

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características constructivas y de funcionamiento de las obras e instalaciones que será preciso realizar para la **INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ** en una Industria existente en la actualidad destinada a **PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL.**

Se redacta por encargo de **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante las Consejerías de Agricultura y Ganadería e industria de la Junta de Castilla y León, al objeto de obtener los Permisos, Licencias, Nº de Registros, etc, así como ante las entidades de Crédito, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES** y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 111 de 348

2 .- EMPLAZAMIENTO .-

La Industria a la que se refiere el presente Proyecto estará situada en la Ctra. de Palomares Km. 0,300; en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA**.

3 .- ANTECEDENTES .-

La Cooperativa que nos ocupa está constituida por más de 150 socios fundamentalmente ganaderos de vacuno productores de leche y carne, ganaderos de porcino ibérico, así como, agricultores productores de los cultivos tradicionales de la comarca tales como trigo, cebada, maíz y forrajes.

El ámbito territorial donde se hallan ubicadas las explotaciones de los socios que componen la Cooperativa es la Comarca que se extiende desde el Término de Peñaranda de Bracamonte hasta La Maya.

La Cooperativa es relativamente joven con 15 años de antigüedad.
Tiene sus instalaciones actualmente en el Municipio de Alba de Tormes, constituidas por naves de producción de piensos y almacenamientos de Productos y Subproductos agrícolas, así como, un edificio social para oficinas de administración y salas para reuniones, conferencias y cursos de formación para los socios.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Su actividad principal es la de prestar todos los Servicios a sus Socios, tales como la fabricación de piensos compuestos, tanto en harinas como en forrajes ricos en fibra mezclado con concentrados, la comercialización en común de la Leche y la carne que producen y el suministro de numerosas materias primas necesarias para sus explotaciones, tales como Cereales, Forrajes ensilados en plástico, Soja, Abonos, Repuestos, Fármacos Veterinarios y asesoramiento Veterinario para el manejo de sus explotaciones, en todo lo referente a Sanidad Animal y Alimentación de Ganado.

Para ello cuenta con Veterinarios y Técnicos Agrónomos en Plantilla.

Ahora para ayudar a obtener un mayor valor añadido y facilitar la comercialización del maíz producido por los socios, la Cooperativa ha decidido instalar un Secadero de maíz.

Del mismo modo, debido al éxito en su utilización y consiguiente aumento de la demanda entre los ganaderos de leche, ha decidido duplicar la capacidad de producción de Piensos de forrajes mediante la instalación de un nuevo equipo mezclador estático.

4.- IDENTIFICACION DEL PROMOTOR DEL PROYECTO.-

El promotor del presente proyecto es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**, provista de N.I.F.: F-37253507, con domicilio social en **Paseo de la Estación Nº 6** en el T.M. de **PEÑARANDA DE BRACAMONTE** provincia de **SALAMANCA**.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 112 de 348

5 .- PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA .-

5.1 .- DEFINICIONES DEL PRODUCTO A OBTENER Y DE LA MATERIA PRIMA EMPLEADA .-

El Producto a obtener es una Ración Alimenticia Completa y rica en Fibra, realizada a base de Cereales, Henos de Alfalfa, Forrajes y Paja y otros Subproductos Agrícolas, mezclados con concentrados de Pienso en Harina, con destino a la Alimentación del Ganado Vacuno de leche, carne y ganado porcino Ibérico.

Con la nueva inversión proyectada se obtendrá maíz seco, con una humedad del 14% listo para su almacenamiento y comercialización.

5.2 .- OPERACIONES UNITARIAS.-

5.2.1.1 .- SECADERO DE MAIZ .-

El Maíz de los socios llega a las instalaciones de la Cooperativa, en fresco, con un alto porcentaje de humedad.

Este Maíz se recoge en una tolva de donde se eleva para ser introducido en el Secadero de Maíz.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Posteriormente este maíz, aun con cierta temperatura, mediante diferentes transportadores es trasladado a la Torre de Enfriamiento.

Una vez el Maíz sale de la Torre de Enfriamiento, este es llevado al Interior de las naves que la sociedad ya posee, para su almacenamiento hasta su expedición.

5.2.1.1 .- MEZCLADORA .-

Para la elaboración de los piensos a base de mezclas de forrajes se utilizan los carros mezcladores.

En primer lugar se realiza una mezcla de forrajes húmedos, subproductos agrícolas y concentrados.

Mediante una cinta transportadora esta mezcla es transportada hasta la mezcladora que es la encargada del ensilado en bolos de plástico de polietileno.

Estos bolos son almacenados hasta su expedición en el exterior de la nave donde se encuentra la mezcladora.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
y León - Castilla-La Mancha
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 113 de 348

5.3 .- INFLUENCIA DE LA INVERSION PROYECTADA SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO .-

La Inversión que se proyecta, permitirá prestar el servicio de secado del maíz producido por los socios de la cooperativa y demás agricultores de su zona de influencia, facilitando con ello su almacenamiento y posterior comercialización con un mayor valor añadido.

6 .- <u>INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE LA PRODUCCION BASICA AGRARIA.-</u>

Permitirá al Agricultor obtener un Mayor beneficio sobre su producto, al conseguir un mejor almacenamiento y una mejor comercialización.

Así mismo permitirá obtener una ración alimentaria muy completa para el ganado de manera fácil y rápida, mediante un producto antes prácticamente inexistente en la zona.

7 .- <u>INFLUENCIA DEL PROYECTO REFORMADO SOBRE EL EMPLEO.-</u>

La inversión que nos ocupa ayudará a mantener la plantilla actual de empleo, y además crear 1 nuevo puesto de trabajo que será fijo.

7.1 .- NIVEL PREVIO DE EMPLEO .-

El nivel de empleo previo a la Inversión se resume en el Cuadro que expresamos a continuación :

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

		FIJOS	EVENTUALES		TOTAL	TOTAL
			Nº TRABAJADORES	PERIODO EVENTUALIDAD		
MUJERES	< 40 AÑOS	1			1	2
	> 40 AÑOS	1			1	
HOMBRES	< 40 AÑOS	3			3	8
	> 40 AÑOS	5			5	
					TOTAL	10

7.2 .- CREACION NETA DEL EMPLEO COMO CONSECUENCIA DE LA EJECUCION DEL PROYECTO .-

Las Inversiones previstas en la ejecución del Proyecto generarán la creación de al menos 1 nuevo puesto de trabajo que será de carácter fijo, masculino.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 4 de 5

7.3 .- NIVEL FINAL DE EMPLEO .-

El nivel de Empleo en la Situación Final, es decir una vez ejecutada la inversión será por lo tanto de 11 trabajadores.

		FIJOS	EVENTUALES		TOTAL	TOTAL
			Nº TRABAJADORES	PERIODO EVENTUALIDAD		
MUJERES	< 40 AÑOS	1			1	2
	> 40 AÑOS	1			1	
HOMBRES	< 40 AÑOS	4			4	9
	> 40 AÑOS	5			5	
					TOTAL	11

7.4 .- ACCIONES PREVISTAS EN MATERIA DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES .-

En la contratación e incorporación del trabajo se respetará la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, mayores y jóvenes.

Se facilitarán asimismo la contratación de inmigrantes.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

7.5 .- REPERCUSIONES DEL PROYECTO REFORMADO SOBRE EL EMPLEO EN COLECTIVOS DESFAVORECIDOS .-

En la creación de aquellos puestos de trabajo que sean apropiados para los colectivos desfavorecidos de la comarca, se procederá a la contratación de personas pertenecientes a estos colectivos.

7.6 .- MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO .-

El diseño de la Industria, así como la Maquinaria a instalar en la misma, permitirá unas condiciones de trabajo saludables y confortables, desarrollando un proceso de trabajo tecnológicamente avanzado.

La Industria cuenta por otra parte con modernos Vestuarios para el personal de Trabajo.

8 .- ESTUDIO DE COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS OBJETO DEL PROYECTO REFORMADO.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 115 de 348

8.1 .- DEFINICION DE LAS SALIDAS NORMALES AL MERCADO DEL PRODUCTO .-

Los ingresos por la prestación del servicio de secado de maiz, provendrán de los Agricultores socios de la cooperativa y no socios.

También provendrán de los ganaderos que compran los bolos de la mezcladora, para alimentación del ganado.

9 .- PRODUCCIONES EFECTIVAS ANTES Y DESPUES DE LA INVERSION .-

9.1 .- PRODUCCIONES EFECTIVAS ANTES DE LA INVERSION .-

- Comercialización de las producciones de las Explotaciones Ganaderas de los socios ..... 14.012.600,00 €.
- Venta de Suministros..... 1.187.218,00 €.
- Venta de Piensos..... 5.030.000,00 €.
- Venta de Subproductos Agrícolas ..... 2.157.716,00 €.

9.2 .- PRODUCCIONES EFECTIVAS DESPUES DE LA INVERSION .-

- Comercialización de las producciones de las Explotaciones Ganaderas de los socios ..... 14.012.600,00 €.
- Venta de Suministros..... 1.187.218,00 €.
- Venta de Piensos..... 5.030.000,00 €.
- Venta de Subproductos Agrícolas ..... 2.157.716,00 €.
- Secado de Maiz ..... 300.000,00 €.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.2 .- PRECIOS UNITARIOS PAGADOS A PROVEEDORES .-

PRODUCTO	ANTES DE LA INVERSION	PREVISION FUTURA
- CEBADA	180 €/Tn	180 €/Tn
- TRIGO	185 €/Tn	185 €/Tn
- TERCERILLAS	150 €/Tn	150 €/Tn
- HARINA DE SOJA	360 €/Tn	360 €/Tn
- MAÍZ	200 €/Tn	200 €/Tn
- ALFALFA HENO	185 €/Tn	185 €/Tn
- ALFALFA PELETS	115 €/Tn	115 €/Tn
- PAJA	36 €/Tn	36 €/Tn
- PULPA DE REMOLACHA	160 €/Tn	160 €/Tn
- SEMILLA DE ALGODÓN	195 €/Tn	195 €/Tn
- GLUTEN	160 €/Tn	160 €/Tn
- CASCARILLA DE SOJA	120 €/Tn	120 €/Tn
- FORRAJE MAÍZ VERDE ENSILAR	30 €/Tn	30 €/Tn
- DDGS (SUBP. BIOETANOL)	190 €/Tn	190 €/Tn
- MANTECA DE CERDO	600 €/Tn	600 €/Tn
- MINERALES Y VITAMINAS	110 €/Tn	110 €/Tn

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 116 de 348

9.5 .- COMPRA DE MATERIAS PRIMAS .-

	AÑO 2.015		AÑO 2.016		AÑO 2.017	
MATERIAS PRIMAS	CANTIDAD Tn/año	VALOR EN EUROS	CANTIDAD Tn/año	VALOR EN EUROS	CANTIDAD Tn/año	VALOR EN EUROS
CEBADA	5.344	961.920	5.344	961.920	5.344	961.920
TRIGO	2.921	540.385	2.921	540.385	2.921	540.385
TERCERILLA	500	75.000	500	75.000	500	75.000
HARINA DE SOJA	2.395	862.200	2.395	862.200	2.395	862.200
MAIZ	1.804	360.800	1.804	360.800	1.804	360.800
ALFALFA HENO	9.150	1.692.750	9.150	1.692.750	9.150	1.692.750
ALFALFA EN PELETS	600	90.000	600	90.000	600	90.000
PAJA	2.000	480.00	2.000	480.00	2.000	480.00
PULPA REMOLACHA	3.000	195.000	3.000	195.000	3.000	195.000
SEMILLA DE ALGODÓN	1.000	256.000	1.000	256.000	1.000	256.000
GLUTEN	1.600	240.000	1.600	240.000	1.600	240.000
CASCARILLA DE SOJA	2.000	112.500	2.000	112.500	2.000	112.500
FORRAJE MAIZ VERDE	3.750	112.500	3.750	112.500	3.750	112.500
SUBP. BIOETANOL (DDGS)	853	162.070	853	162.070	853	162.070
MANTECA CERDO	75	67.200	93,50	67.200	112	67.200
MINERALES Y VITAMINAS	225	24.750	225	24.750	225	24.750

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.6 .- PROCEDENCIA GEOGRAFICA DE LAS MATERIAS PRIMAS .-

El ganado que procesará nuestra Industria provendrá en su mayoría de Explotaciones de **SALAMANCA Y RESTO DE PROVINCIAS DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEON.**

En general la procedencia y porcentaje de los cerdos se resumen en el cuadro que exponemos a continuación.

	PROVINCIAL	REGIONAL	NACIONAL
ORIGEN DE LAS MATERIAS PRIMAS	80 %	15 %	05 %

9.7 .- VENTA DE PRODUCCIONES, MODALIDAD Y DESTINO .-

La producción se comercializará entre los socios de la Cooperativa y otros ganaderos de la provincia de Salamanca y Provincias Limitrofes.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20/02/2015
Pag. 117 de 348

10 .- PARTICIPACION EN MARCAS DE CALIDAD DE APOYO A LA COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS FABRICADOS .-

La Industria que nos ocupa **no** está adherida a la marca de calidad "Tierra de Sabor" promovida por la Junta de Castilla y León.

11 .- REPERCUSIONES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO REFORMADO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE .-

11.1 .- SITUACION PREVIA.-

En la Situación actual la actividad de la Industria es respetuosa con la Normativa Medioambiental que le afecta, contando con su correspondiente Licencia Medioambiental de la Junta de Castilla y León.

11.2 .- SITUACION CON PROYECTO .-

Las inversiones a realizar no tendrán influencia alguna sobre el medio ambiente, manteniéndose los parámetros medioambientales actuales.

12 .- OFICINAS .-

No se proyectan nuevas oficinas de Administración y Dirección pues en la actualidad ya cuenta con buenas instalaciones de reciente construcción.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

13 .- SERVICIOS SOCIALES Y SANITARIOS DEL PERSONAL .-

No se proyectan ya que cuentan con unas buenas instalaciones en la actualidad.

14.- ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS .-

Para este fin se aprovecharán las Naves, existentes que la industria posee ya.

15.- CAMARAS FRIGORIFICAS .-

No se proyectan

16.- EDIFICIOS DE SERVICIOS INDUSTRIALES .-

No se proyectan.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
30/02/2015
Pag. 118 de 348

17.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADOS .-

Los productos terminados se almacenarán en las Naves con que cuenta la industria.

18.- INSTALACIONES ORDINARIAS DE ELECTRICIDAD, FONTANERIA Y SANEAMIENTO .-

18.1.- INSTALACION ELECTRICA .-

La Instalación Eléctrica de la industria se calcula y diseña en la Separata Nº 2 anexa denominada “Instalación Eléctrica” anexa al presente Proyecto Reformado.

18. 2.- INSTALACION DE FONTANERIA .-

No se Proyecta.

18. 3.- RED DE SANEAMIENTO .-

No se Proyecta.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

19.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES .-

19.1.- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE .-

Cuenta en la actualidad la industria con acometida de Agua Potable directamente desde la red de abastecimiento de Agua Potable de la Red Municipal de Alba de Tormes.

19.2.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD .-

La Industria cuenta con una Instalación de lucha Contra Incendios, consistente en la instalación de extintores, la ubicación y tipo de los mismos se puede apreciar en los Planos correspondientes.

La industria también cuenta con una completa instalación de BIES con depósito de emergencia.

Asimismo se instalarán extintores de CO_2 tanto para la protección de los Cuadros Generales, como de los demás subcuadros.

19.3.- INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 119 de 348

No se Proyecta.

20.- MAQUINARIA DE PROCESO .-

Se proyecta la instalación del secadero de maíz y la instalación de una nueva mezcladora de 20 m^3, que se colocará en paralelo a la otra.

20.1.- MEDIOS DE TRANSPORTE INTERNO .-

No se Proyecta.

20.2.- EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO.-

No se proyecta.

21.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE INVERSION .-

El Resumen General del Presupuesto de inversión del presente proyecto, asciende a las cantidades siguientes:

- URBANIZACION ..... 224.304,23 €.
- OBRA CIVIL ..... 60.672,74 €.
- MAQUINARIA E INSTALACIONES ..... 419.952,07 €.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ..... 12.000,00 €.
- CONTROL DE CALIDAD ..... 1.800,00 €.
- HONORARIOS PROFESIONALES DEL PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA ..... 20.285,57 €.

==========

TOTAL RESUMEN GENERAL DE LA INVERSION ..... 739.014,61 €.

22.- CALENDARIO PREVISTO DE EJECUCION .-

Las Obras se iniciarán en el mes de **Marzo** de **2.015** está previsto finalizarlas en el mes de **Agosto** de **2.015**

23.- PLAN FINANCIERO .-

El plan financiero de la inversión contará con tres fuentes de financiación:

- Recursos Propios por importe del 30% del total.
- Subvención a fondo perdido procedentes de la JUNTA DE CASTILLA Y LEON por el 25 % del total.
- Financiación ajena proveniente de créditos de Bancos por el 45% restante.

Colegio Oficial de Peritos Agrónomos de Castilla la Vieja y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 120 de 348

En resumen el Plan Financiero quedaría como sigue:

INVERSION TOTAL	RECURSOS PROPIOS	SUBVENCIONES A FONDO PERDIDO	FINANCIACION AJENA
100 %	30 %	25 %	45 %
739.014,61 €	**221.704,38 €**	**184.753,66 €**	**332.556,57 €**

24.- FINANCIACION DEL CAPITAL DE EXPLOTACION .-

El Capital de Explotación de la Industria supondremos que alcanzará el importe del 25% de las Materias Primas adquiridas durante un año.

Por lo tanto lo estimaremos en 2.154.716,00 €.

Se financia del modo siguiente:

- Financiación Propia 75% ..... 1.616.037,00 €.
- Financiación de Proveedores 25% ..... 538.679,00 €.

==========

TOTAL ..... 2.154.716,00 €.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

25.- ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO DE LA INVERSION .-

En el Proyecto se ha realizado la Evaluación Financiera de la Inversión.

Los resultados que se han obtenido son los siguientes:

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (T.I.R.) **: 10,30 %**

Para un tipo de interés del 5 % se ha obtenido los siguientes Índices Financieros.

VALOR ACTUAL NETO (V.A.N.) : **399.659,00 Euros.**

RELACION BENEFICIO/INVERSION (B./.I) : **0,87**

PLAZO DE RECUPERACION DE LA INVERSION : **10 Años.**

26.- CONCLUSIONES .-

De la Evaluación Financiera del Proyecto, se desprende la viabilidad de la Inversión a realizar, produciendo la suficiente rentabilidad a la propiedad.

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla Norte y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 121 de 348

Por otra parte creemos haber estudiado y definido con el suficiente detalle tanto las Obras como las Instalaciones del presente **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL.** que nos encargó **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA** deseando que se puedan iniciar las Obras y desarrollar con éxito la actividad que se persigue.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo .- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL

SEPARATA Nº 2

INSTALACION ELECTRICA

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 122 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

T.M. : **ALBA DE TORMES**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2.015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SEPARATA Nº 2
INSTALACION ELECTRICA

1 .- OBJETO .-

La presente separata tiene por objeto definir la **INSTALACION ELECTRICA** del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL.**

Se redacta por encargo de **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante las Consejerías de Agricultura y Ganadería, Bienestar Social e Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, al objeto de obtener los Permisos, Licencias, Nº de Registros, etc., así como ante las entidades de Crédito, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES (SALAMANCA)** y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 123 de 348

2 .- ANTECEDENTES .-

La Cooperativa que nos ocupa está constituida por más de 100 socios tanto agricultores productores de los cultivos tradicionales de la comarca tales como trigo, cebada, maíz y forrajes.

El ámbito territorial donde se hallan ubicadas las explotaciones de los socios que componen la Cooperativa es la Comarca que se extiende desde el Término de Peñaranda de Bracamonte hasta La Maya.

La Cooperativa es relativamente joven con 15 años de antigüedad.

Tiene sus instalaciones actualmente en el Municipio de Alba de Tormes, constituidas por naves de producción de piensos y almacenamientos de Productos y Subproductos agrícolas, así como, un edificio social para oficinas de administración y salas para reuniones, conferencias y cursos de formación para los socios.

Su actividad principal es la de prestar todos los Servicios a sus Socios, tales como la fabricación de piensos compuestos, tanto en harinas como en forrajes ricos en fibra mezclado con concentrados, la comercialización en común de la Leche que producen y el suministro de numerosas materias primas necesarias para sus explotaciones, tales como Cereales, forrajes ensilados en plástico, Soja, Abonos, Repuestos, Fármacos Veterinarios y asesoramiento Veterinario para el manejo de sus explotaciones, en todo lo referente a Sanidad Animal y Alimentación de Ganado.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Para ello cuenta con Veterinarios y Técnicos Agrónomos en Plantilla .

Ahora para ayudar a obtener un mayor valor añadido y facilitar la comercialización del maíz producido por los socios ,la Cooperativa ha decidido instalar un Secadero de maíz .

Del mismo modo, ha decidido duplicar la capacidad de producción de Piensos de forrajes mediante la instalación de un nuevo equipo mezclador estático.

3 .- EMPLAZAMIENTO .-

La Industria a la que se refiere el presente Proyecto estará situada en la Ctra. de Palomares Km. 0,300; en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA**.

4 .- IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO .-

El promotor del presente proyecto es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**., provista de N.I.F.: F-37253507, con domicilio social en **Paseo de la Estación Nº 6** en el T.M. de **PEÑARANDA DE BRACAMONTE** provincia de **SALAMANCA.**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 124 de 348

5 .- IDENTIFICACION DEL LOCAL.-

Las Sala donde se encuentran situados los cuadros eléctricos, se considerará LOCAL POLVORIENTO SIN RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSION. Además el resto de la instalación se encontrará a la intemperie por lo que se considerará como local mojado.

6 .- DESCRIPCION DE LA INSTALACION .-

La parcela en la que se ubicarán las nuevas naves, cuenta con un centro de transformación propio de 400 kVA. Desde el cuadro eléctrico de Baja Tensión con que cuenta en la actualidad se realizarán dos nuevas derivaciones para los nuevos cuadros a instalar.

Se ampliará este cuadro de Baja Tensión con dos nuevas líneas, las cuales alimentarán a los nuevos cuadros a instalar el secadero de maiz de nueva construcción y para la nueva mezcladora a ubicar en las naves existentes.

Se ampliará con dos nuevas salidas con 3 fusibles de 200 A cada una.

Desde los cuadros eléctricos partirán las líneas de alumbrado y fuerza.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

La Tensión de servicio de la instalación será de 400 voltios para las Líneas de Fuerza y de 230 voltios para el Alumbrado entre Fase y Neutro.

Las Líneas de Fuerza y Alumbrado se efectuarán mediante circuitos independientes y serán trifásicos mediante tres conductores unipolares más neutro, y fase y neutro en las monofásicas.

La instalación estará dotada de todos los instrumentos de mando y protección necesarios y se realizará en todo momento de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Así como en las instrucciones Técnicas Complementarias.

Las cajas de derivación serán estancas, tipo IP-65, al igual que los enchufes e interruptores que serán del tipo IP-65.

Por otra parte la Instalación contará con circuitos independientes de Alumbrado de Emergencia.

Se detallan todos estos elementos a continuación.

6.1.- Red subterránea de baja tensión.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 125 de 348

Se tienen dos derivaciones desde el cuadro de baja tensión del transformador de las mismas características.

Los conductores serán de Cobre de tipo RV, unipolares, aislamiento de polietileno reticulado XLPE, de las características principales:

- Tensión nominal 0.6/1 kV.
- Naturaleza de los conductores de fase y neutro: Cobre.
- Sección de los conductores de fase de aluminio: 70mm^2.
- Sección de los conductores neutro: 35mm^2.
- Aislamiento: Polietileno reticulado.
- Serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Enterrados bajo tubo de 125mm de diámetro.
- Cubierta de PVC.
- Cable de tierra: 35 mm^2.

Estarán además protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que estén sometidos.

Se albergarán bajo tubo protector de 125mm^2 de diámetro. Los tubos serán corrugados en el exterior y lisos en el interior y cumplirán lo especificado en las normas ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

No se instalará más de un circuito por tubo. En los lugares donde existe cambio de dirección se dispondrán arquetas con tapa. Para facilitar el tendido de los cables en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias registrables. La disposición y número de estas arquetas se puede apreciar en los planos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

6.2.- Red interior de baja tensión.-

El resto de los conductores que discurren por las zonas interiores irán en bandeja.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 125 de 248

Se utilizarán conductores aislados con cubierta, unipolares, según norma UNE 20460-5-52, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV.

Se instalarán nuevas bandejas según lo indicado en el documento Planos.

7 .- <u>INSTALACIONES DE ENLACE.-</u>

<u>NUEVA DERIVACIÓN:</u>

Los conductores a utilizar son de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV, discurriendo bajo Tubo. El aislamiento será no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

Las líneas de enlace se han detallado anteriormente y se pueden apreciar en el resumen de cálculos, así como el esquema eléctrico.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

8 .- POTENCIA INSTALADA.-

8.1 .- POTENCIA DE CALCULO.-

La potencia de cálculo para cada línea que forma parte de nueva instalación es la siguiente, en función de los cuadros estimados:

DEMANDA DE POTENCIAS

8.2 .- POTENCIA INSTALADA.-

Se tiene en cuenta en primer lugar la potencia de nueva instalación.

Para la potencia instalada no tendremos en cuenta las tomas de corriente por ser de funcionamiento eventual, tampoco los elementos de alumbrado de emergencia ni los elementos de reserva que no funcionarán normalmente, por lo tanto la potencia instalada será:

La industria en la actualidad cuenta con una potencia instalada de 272.218,00 W, a la que se sumará esta de nueva instalación, es decir 173.575,76 W. Debido a esta ampliación la potencia instalada total con que contará la industria será:

Colegio Of. Ingenieros Agrónomos de Castilla y León Oriental
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag 1 27 de 348

TOTAL POTENCIA INSTALADA EN LA INDUSTRIA: 445.793,76 (W)

En el funcionamiento de la industria en su totalidad, se estima una simultaneidad del 90 %, de la potencia existente, a lo que sumando la potencia de nueva instalación corresponde con unos 401.214,38 W, por lo que con un transformador de 400 kVA existente, será suficiente teniendo en cuenta que 1 kVA es igual a 0,8 Kw.

9.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.-

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la nueva instalación interior, se instalarán en nuevos cuadros de mando y protección.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de estos cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 5X según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas mojadas, el grado de protección mínimo será IPX4. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

El instalador fijará de forma permanente sobre los cuadros de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático. Permitirá el accionamiento manual y estará dotado de elementos de protección según ITC-BT-22. Al tener varios cuadros quedará definido para cada uno de ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

10 .- PROTECCIONES Y CUADROS ELÉCTRICOS.-

Las protecciones de que dispondrán los cuadros eléctricos:

a) Protección contra sobrecargas: el dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte.

b) Protección contra cortocircuitos: En el origen de todo circuito se establece un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se utilizan como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Colegio de Ingenieros Aeronáuticos de Castilla y León (Delegación Valladolid)
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 128 de 348

La norma UNE 20.460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Se tendrán:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION SECADERO DE MAIZ

Se instalará en una nueva envolvente metálica, de 515x650x250 con grado de protección IP5X, la siguiente aparamenta:

1 interruptor magnetotermico 4P/16 A.
1 interruptor magnetotermico 2P/20 A.
1 interruptor magnetotermico 2P/16 A.
1 interruptor magnetotermico 2P/10 A.
1 interruptor automático 4P/160 A.
1 interruptor automático con protección diferencial 4P/160 A 30 mA.
1 interruptor diferencial de 4P/25 A y sensibilidad de 300 mA.
1 interruptor diferencial de 2P/25 A y sensibilidad de 30 mA.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CUADRO DE MANDO Y PROTECCION MEZCLADORA

Se instalará en una nueva envolvente metálica, de 515x650x250 con grado de protección IP4X, la siguiente aparamenta:

1 interruptor magnetotérmicos 4P/20 A
1 interruptor automático 4P/250 A.
1 interruptor automático con protección diferencial 4P/250 A 30 mA.

11 .-CALCULOS.-

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \operatorname{sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \operatorname{sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 129 de 348

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018
Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392
Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos Ø = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tgØ = Q/P$.
$Qc = Px(tgØ1-tgØ2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
21/02/2015
Pag. 130 de 348

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 131 de 348

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS CUADRO SECADERO MAIZ

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 132 de 248

- Potencia total instalada:

CUADRO SECADERO	68357.76 W
BSCL A + TM	4208 W
IL SECADERO	250 W
IL. EXTERIOR	1400 W
TOTAL....	74215.76 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1650
- Potencia Instalada Fuerza (W): 72565.76
- Potencia Máxima Admisible (W): 104197.12

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 74215.76 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  68357.76x1.25+7178=92625.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=92625.2/1,732x400x0.8=167.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
I.ad. a 40°C (Fc=1) 245 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 140mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.26
e(parcial)=1x92625.2/47.5x400x95=0.05 V.=0.01 %
e(total)=0.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 200 A.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 64 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 74215.76 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  68357.76x1.25+7178=92625.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=92625.2/1,732x400x0.8=167.12 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x70+TTx35mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 208 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 125mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 66.96
e(parcial)=64x92625.2/46.92x400x70=4.51 V.=1.13 %
e(total)=1.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 188 A.

Cálculo de la Línea: CUADRO SECADERO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 68357.76 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  68357.76x1.25+0=85447.2 W.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 133 de 348

I=85447.2/1,732x400x0.8x1=154.17 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x70+TTx35mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - I.ad. a 40°C (Fc=1) 171 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 63mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 80.64
e(parcial)=1x85447.2/44.89x400x70x1=0.07 V.=0.02 %
e(total)=1.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: BSCL A + TM

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4208x1.25=5260 W.

I=5260/1,732x400x0.8x1=9.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Diámetro exterior tubo: 20mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.3
e(parcial)=100x5260/49.83x400x2.5x1=10.56 V.=2.64 %
e(total)=3.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2970 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2970/230x0.8=16.14 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x16mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25mm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 134 de 348

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.04
e(parcial)=2x0.3x2970/51.14x230x16=0.01 V.=0 %
e(total)=1.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: IL SECADERO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  250x1.8=450 W.

I=450/230x1=1.96 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x7x450/51.47x230x2.5=0.21 V.=0.09 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: IL. EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 286 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1400x1.8=2520 W.

I=2520/230x1=10.96 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.72
e(parcial)=2x286x2520/51.38x230x16=7.62 V.=3.31 %
e(total)=4.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

DEMANDA DE POTENCIAS CUADRO MEZCLADORA

DEMANDA DE POTENCIAS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 135 de 348

- Potencia total instalada:

MOTOR MEZCLADOR	92000 W
DESCARGA HIDRAULIC	7360 W
TOTAL....	99360 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 99360
- Potencia Máxima Admisible (W): 129692.16

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 99360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  92000x1.25+7360=122360 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=122360/1,732x400x0.8=220.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x150+TTx95mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - I.ad. a 40°C (Fc=1) 278 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 160mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 71.53
e(parcial)=1x122360/46.22x400x150=0.04 V.=0.01 %
e(total)=0.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 250 A.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 111.2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 99360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  92000x1.25+7360=122360 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=122360/1,732x400x0.8=220.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x95+TTx50mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 248 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 140mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.51
e(parcial)=111.2x122360/45.48x400x95=7.87 V.=1.97 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 234 A.

Cálculo de la Línea: LINEA MEZCLADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 99360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  92000x1.25+7360=122360 W.(Coef. de Simult.: 1)

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 136 de 348

I=122360/1,732x400x0.8=220.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x95mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 245 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 80.6
e(parcial)=0.3x122360/44.89x400x95=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 233 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: MOTOR MEZCLADOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 92000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  92000x1.25=115000 W.

I=115000/1,732x400x0.8x1=207.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x70+TTx35mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 82.9
e(parcial)=2x115000/44.57x400x70x1=0.18 V.=0.05 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 216 A.

Cálculo de la Línea: DESCARGA HIDRAULIC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 3.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  7360x1.25=9200 W.

I=9200/1,732x400x0.8x1=16.6 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.54
e(parcial)=3.5x9200/49.79x400x4x1=0.4 V.=0.1 %
e(total)=2.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 137 de 348

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION SECADERO MAIZ

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 5.34^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 990.623 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 167.12 A
Iadm = 220 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 5.34 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 60 · 1 / (1000 · √0.5) = 13.92 kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION MEZCLADORA

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 75
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005
- I. admisible del embarrado (A): 270

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 138 de 348

a) Cálculo electrodinámico

σmax = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =4.63² · 25² / (60 · 10 · 0.037 · 1) = 602.399 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 220.77 A
Iadm = 270 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 4.63 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 75 · 1 / (1000 · √0.5) = 17.39 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección Secadero de Maiz

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
LINEA GENERAL ALIMENT.	92625.2	1	4x95+TTx50Cu	167.12	245	0.01	0.01
DERIVACION IND.	92625.2	64	4x70+TTx35Cu	167.12	208	1.13	1.14
CUADRO SECADERO	85447.2	1	4x70+TTx35Cu	154.17	171	0.02	1.16
BSCL A + TM	5260	100	4x2.5+TTx2.5Cu	9.49	22	2.64	3.78
ILUMINACION	2970	0.3	2x16Cu	16.14	80	0	1.15
IL SECADERO	450	7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	29	0.09	1.24
IL. EXTERIOR	2520	286	2x16+TTx16Cu	10.96	91	3.31	4.46

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	1	4x95+TTx50Cu	12	50	5896.46	4.73	0.243	250.99	200
DERIVACION IND.	64	4x70+TTx35Cu	11.84	15	2670.67	12.52			250;B,C
CUADRO SECADERO	1	4x70+TTx35Cu	5.36	6	2647.54	12.74			160;B,C

COAACLE. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d.Verificación Electrónica: SERR-9TVMQM

BSCL A + TM	100	4x2.5+TTx2.5Cu	5.36	6	103.25	10.68	16;B
ILUMINACION	0.3	2x16Cu	5.36	6	2640.39	0.67	20
IL SECADERO	7	2x2.5+TTx2.5Cu	5.3	6	973.75	0.12	10;B,C,D
IL. EXTERIOR	286	2x16+TTx16Cu	5.3	6	220.44	96.02	16;B,C

Cuadro General de Mando y Protección Mezcladora

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
LINEA GENERAL ALIMENT.	122360	1	4x150+TTx95Cu	220.77	278	0.01	0.01
DERIVACION IND.	122360	111.2	4x95+TTx50Cu	220.77	248	1.97	1.98
LINEA MEZCLADORA	122360	0.3	4x95Cu	220.77	245	0.01	1.98
MOTOR MEZCLADOR	115000	2	4x70+TTx35Cu	207.49	224	0.05	2.03
DESCARGA HIDRAULIC	9200	3.5	4x4+TTx4Cu	16.6	38	0.1	2.09

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	1	4x150+TTx95Cu	12	50	5925.19	11.68	0.412	303.06	250
DERIVACION IND.	111.2	4x95+TTx50Cu	11.9	15	2312.86	30.75			250;B
LINEA MEZCLADORA	0.3	4x95Cu	4.64	6	2308.98	30.85			250
MOTOR MEZCLADOR	2	4x70+TTx35Cu	4.64	6	2274.46	17.26			250;B
DESCARGA HIDRAULIC	3.5	4x4+TTx4Cu	4.64	6	1574.42	0.12			20;B,C,D

13.-SISTEMAS DE INSTALACION.

13.1 .-Prescripciones Generales.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 108 de 348

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 4 cm.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las envolventes y pulsadores de maniobra de los interruptores serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección IPX1.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

13.2 .- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, si están colocados sobre bandeja 0.6/1 kV. Se tiene el aislamiento como se puede apreciar en el esquema eléctrico, con cableado del tipo RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21.

Los tubos serán flexibles, con resistencia a la corrosión de 4., según lo indicado en ITC-BT-21 e ITC-BT-30.

13.8.3 .- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 140 de 348

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Se utilizarán conductores aislados con cubierta, unipolares, según norma UNE 20460-5-52, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV.

Se instalarán nuevas bandejas según lo indicado en el documento Planos.

Cálculo de las bandejas

El cálculo de las bandejas se ha realizado en función de la superficie ocupada por los conductores a transportar y en función de la resistencia de carga de las bandejas, estimando una separación entre apoyos de 1.5m y suponiendo un coeficiente para posibles ampliaciones del 40%.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Sección necesaria:

$$S = K \frac{100 + R}{100} s$$

Siendo:

K: 1.4 para conductores de baja tensión
R: coeficiente para posibles ampliaciones, estimamos el 40%.
s: suma de la sección de todos los conductores a transportar.

Comprobación de la carga admisible:

$$q = \frac{100 + R}{100} p$$

Siendo:

p: suma del peso de todos los conductores a transportar, en N/m.

Se instalan bandejas tipo Rejilla de acero teniendo los recorridos según se puede apreciar en el documento Planos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 141 de 348

14 .- PUESTAS A TIERRA.-

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5m.

14.1 .-Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores de puesta a tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

14.2 .-Revisión de las tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

15 .- RECEPTORES DE ALUMBRADO.-

Si fuese preciso las luminarias a instalar serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León Centro
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 142 de 348

16 .- RECEPTORES A MOTOR.-

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deberán estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deberán estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deberán tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

17 .- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.-

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).

- Actividades de transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. (R.D. 1955/200 de 1 de Diciembre)

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (R.D. 614/2001 de 8 de Junio).

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

18 .- PRESUPUESTO.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 143 de 348

El Presupuesto General de la Instalación Eléctrica asciende a la cantidad de **VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SEIS CENTIMOS.-**

(24.392,06 EUROS.-)

19 .- CONCLUSIONES.-

Creemos haber estudiado y definido la **INSTALACION ELECTRICA** del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL**, para la Sociedad **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA** en el T.M. de **ALBA DE TORMES**, provincia de **Salamanca,** la cual se ha calculado de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, por lo que se somete a su aprobación ante la Autoridad Administrativa competente.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo : Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL

SEPARATA Nº 3

SEPARATA DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 144 de 348

ADAPTADO AL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RD. 2267/2004 DE 3 DE DICIEMBRE) Y CODIGO TECNICO DE EDIFICACION (REAL DECRETO 314/2006 DE 17 DE MARZO) DOCUMENTO BASICO SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**

T.M. : **ALBA DE TORMES**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SEPARATA Nº 3
INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1 .- OBJETO .-

La presente Separata tiene por objeto definir los métodos de Protección Contra Incendios que será preciso instalar en un Secadero de Maiz.

Se redacta por encargo de **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante las Consejerías de Agricultura y Ganadería, Bienestar Social y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, al objeto de obtener los Permisos, Licencias, Nº de Registros, etc., así como ante las entidades de Crédito, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES** y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 145 de 348

2 .- ANTECEDENTES .-

La Cooperativa que nos ocupa está constituida por más de 100 socios tanto agricultores productores de los cultivos tradicionales de la comarca tales como trigo, cebada, maíz y forrajes.

El ámbito territorial donde se hallan ubicadas las explotaciones de los socios que componen la Cooperativa es la Comarca que se extiende desde el Término de Peñaranda de Bracamonte hasta La Maya.

La Cooperativa es relativamente joven con 15 años de antigüedad.

Tiene sus instalaciones actualmente en el Municipio de Alba de Tormes, constituidas por naves de producción de piensos y almacenamientos de Productos y Subproductos agrícolas, así como, un edificio social para oficinas de administración y salas para reuniones, conferencias y cursos de formación para los socios.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Su actividad principal es la de prestar todos los Servicios a sus Socios, tales como la fabricación de piensos compuestos, tanto en harinas como en forrajes ricos en fibra mezclado con concentrados, la comercialización en común de la Leche que producen y el suministro de numerosas materias primas necesarias para sus explotaciones, tales como Cereales, forrajes ensilados en plástico, Soja, Abonos, Repuestos, Fármacos Veterinarios y asesoramiento Veterinario para el manejo de sus explotaciones, en todo lo referente a Sanidad Animal y Alimentación de Ganado.

Para ello cuenta con Veterinarios y Técnicos Agrónomos en Plantilla .

Ahora para ayudar a obtener un mayor valor añadido y facilitar la comercialización del maíz producido por los socios, la Cooperativa ha decidido instalar un Secadero de maíz.

Del mismo modo, ha decidido duplicar la capacidad de producción de Piensos de forrajes mediante la instalación de un nuevo equipo mezclador estático.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 146 de 348

3 .- EMPLAZAMIENTO .-

La Industria a la que se refiere el presente Proyecto estará **situada en la Ctra. de Palomares Km 0,300;** en el T.M **de ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA.**

4 .- IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO .-

El promotor del presente proyecto es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**., provista de N.I.F.: **F-37253507**, con domicilio social en **Paseo de la Estación Nº 6** en el T.M. de **PEÑARANDA DE BRACAMONTE** provincia de **SALAMANCA.**

5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.-

Se proyecta la instalación del Secadero de Maíz 15 tm /hra.

Así mismo será preciso realizar la urbanización para conseguir el acceso de los camiones y remolques a la piquera de recepción.

Se proyecta, una nueva báscula puente para este nuevo circuito.

Se instalará un equipo estático de mezcla de forrajes y subproductos en la nave de fabricación junto al existente en la actualidad.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Será preciso realizar las acometidas de Gas Natural para alimentar el quemador del secadero así como la instalación eléctrica de fuerza e Iluminación.

Como se refleja en el Artículo Unico de Aprobación del R.D. 2267/2004 de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, las exigencias se aplicarán a las partes afectadas por la ampliación o reforma, en aquellos establecimientos en que estas se produzcan.

Consideraremos el Secadero de Maiz como ampliación del establecimiento industrial.

5.1 .- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS .-

CIMENTACION .-

La cimentación se realizará mediante losa armada HA 25/P/40/I de resistencia característica y armada con una parrilla con los diametros señalados en planos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 147 de 348

ESTRUCTURA .-

Estará formada a base de acero laminado sobre la que apoya distintos elementos del secadero de maiz.

CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA .-

No se Proyecta.

CUBIERTA .-

No se Proyecta.

6 .- <u>CONFIGURACION EN RELACION A SU ENTORNO .-</u>

Según la Disposición Transitoria Unica sobre el Régimen de aplicación del Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, se establece que las prescripciones y exigencias de este Reglamento serán de aplicación a aquellos establecimientos industriales en los que se producen ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de riesgo intrínseco.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Se aplicarán estas exigencias a la parte afectada por la ampliación o reforma, que, con carácter general, se considera que será el sector o área de incendio afectada.

Además se tiene en cuenta lo indicado en el apartado 3.1. del ANEXO I del citado Real Decreto 2267/2004, según el cual se considera “Sector de Incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego, el tiempo que se establezca en cada caso, por lo que se considerarán los sectores de incendio indicados más adelante.

Por lo tanto el establecimiento Industrial objeto de este proyecto será del Tipo E es decir, ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral, si bien la superficie que ocupa nuestro establecimiento industrial constituye un “Área de Incendio” Abierta definida solamente por su perímetro.

La parte de la ampliación objeto de este Proyecto, estarán adosadas a otro edificio del mismo establecimiento industrial, y contarán con estructura independiente

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León Delegación Palencia
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 148 de 348

7 .- RIESGO INTRINSECO .-

El Cálculo de Riesgo Intrínseco para los sectores de incendio del edificio, para actividades de producción, se efectuará de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si}\, Si\, Ci}{A} = Ra\ (\ Mcal/m^2)$$

Para sectores con activiad de almacenamiento :

$$Q_s = \frac{\sum q_{ui}\, Ci\, hi\, Si}{A} = Ra\ (\ Mcal/m^2)$$

Considerareamos los siguientes sectores de incendio :

SECTOR 1 .-

Secadero de Maiz.

Tiene una superficie total de : 1.123,00 m^2

Superficie Ocupada el 40 % : 449,20 m^2

qsi = 192 Mcal/m^2; Ra = 1,5

Altura de Almacenamiento 1,50 m.

Q_1 = 172,80 Mcal/m^2 **Bajo 2**

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO DEL EDIFICIO INDUSTRIAL EN SU CONJUNTO.-

Considerando la parte de la ampliación se tendrá Nivel de Riesgo Intrínseco

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 149 de 348

$$Q_e = \frac{\sum_{1} q_{si} \cdot A_i}{\sum_{1} A_i} (Mcal/m^2) = 72{,}80 Mcal/m^2$$

Con lo que para la parte de la ampliación, se tiene un Nivel de Riesgo Intrínseco Bajo 2.

7.1 .- SUPERFICIES ADMISIBLES .-

Para edificios tipo E con Nivel de Riesgo Intrínseco **BAJO 2,** NO tenemos límite de superficie construida.

8 .- <u>ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .-</u>

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son :

<u>En suelos</u> : clase M0 superado el C_{FL}-s1 (M2) exigible.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

En paredes y techos : No se proyecta por realizarse en una superficie abierta al exterior.

Elementos con función portante : Su estabilidad al fuego se define por el tiempo en minutos durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica.

Según lo indicado en R.D. 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales en su apartado 4. En los Establecimientos Industriales de una sola Planta, situados en edificios tipo E, separados al menos 10 metros en límites de parcela con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

En nuestro caso tenemos edificios de un mismo propietario, tipo E como hemos indicado anteriormente, separadas más de 10 m de otras parcelas, como podemos apreciar en el Plano de Ubicación, por lo que no será necesario realizar el cálculo de resistencia de la estructura.

Cubierta: No Se tendrán cubiertas.

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Nº de Colegiado: 470447

Según lo indicaco anteriormente, no justificaremos el cálculo de la resistencia al fuego de la estructura.

Elementos Constructivos de Cerramiento : No se tendrán cerramientos.

9 .- EVACUACION DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL .-

9.1 .- OCUPACION .-

Se determina la ocupación de los establecimientos. P, deducida de la expresión :

$$P = 1{,}10\ p \text{ cuando } p < 100$$

p, representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

- Una persona por cada 40,00 m^2.

La ocupación del sector de incendio del Secadero de Maiz será de 28 personas como máximo.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.2 .- ELEMENTOS DE EVACUACION. SALIDAS .-

No se proyecta por realizarse en una superficie abierta al exterior es por ello que no necesitará ningún tipo de elementos de evacuación o salidas.

10 .- VENTILACION Y ELIMINACION DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTION .-

No será necesario aplicar los valores mínimos de superficie aerodinámica de evacuación de humos en los sectores de incendio según lo indicado en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de Didiembre), para actividades de almacenamiento puesto que el sector de incendio se encontrará al aire libre.

10.1 .- ELEMENTOS DE VENTILACION .-

Colegio de Ingenieros Técnicos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 151 de 348

No serán necesarios.

11 .- INSTALACIONES DE PROTECCION DE INCENDIOS .-

11.1 .- EXTINTORES .-

Se instalarán extintores de incendio en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Para sectores de incendio de riesgo bajo, como es nuestro caso se colocan extintores de eficacia mínima 21A.

Se instalará un extintor para 600 m^2 y uno más por cada 200 m^2 o fracción.

Se instalarán 2 extintores 21A-113B.

No se permite el uso de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos en aparatos eléctricos, la protección de estos se realiza con extintores de CO_2, cuya carga será como mínimo 5 Kgs.

Se colocarán extintores en los lugares indicadas en los planos correspondientes. Estarán colocados próximos a las puntos donde se estime mayor posibilidad de iniciarse el incendio y de forma que el recorrido máximo horizontal desde cuaquier punto hasta un extintor no supere 15,00 mts.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

11.2 .- SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .-

No se proyecta por realizarse en una superficie abierta al exterior.

11.3 .- SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO .-

Se instalará un sistema manual de alarma de incendios, al ser la superficie total construida de los sectores superior a 1.000 m^2

11.4 .- ALUMBRADO DE EMERGENCIA .-

No se proyecta por realizarse en una superficie abierta al exterior.

11.5 .- SEÑALIZACION .-

Se procederá a la señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida.

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 152 de 348

11 .- CUADRO RESUMEN DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS .-

EQUIPO	CANTIDAD
Extintor CO_2 para cuadros eléctricos	1 Uds
Extintor eficacia 21A-133B de polvo	2 Uds
Alumbrado de emergencia, Autonomía 60 minutos	0 Uds
Bocas de Incendio Equipadas	0 Uds
Alarma Manual de Incendios	1 pulsadores; 1 alarma

12 .- REGLAMENTACION Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS .-

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS. Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre.
- DOCUMENTO BASICO SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO) del Código Técnico de Edificación (REAL DECRETO 314/2006 de 17 de Marzo)

- RD 485/97, de 14 de Abril, por el que se aprueban las DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN MATERIA DE SEÑALIZACION.

- RD 486/97, de 14 de Abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

13 .- PRESUPUESTO .-

El presupuesto de la instalación del Sistema de Protección Contra Incendios asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS.**

(321,98 EUROS).-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León Salamanca
VISADO
20150100
20/02/2015
P01150100

14 .- CONCLUSIONES .-

Creemos haber estudiado y definido la **INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS DEL PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL** para **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA** en el T.M. de **ALBA DE TORMES,** provincia de **SALAMANCA,** la cual se ha calculado de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 2267/2.004 de 3 de Diciembre relativo al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, por lo que se somete a su aprobación ante la Autoridad Administrativa competente.

En Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL

SEPARATA Nº 4

SEPARATA DE INSTALACION DE GAS NATURAL

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y de Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 154 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

T.M. : **ALBA DE TORMES.**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SEPARATA Nº 4
INSTALACION DE GAS NATURAL

1 .- OBJETO .-

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características constructivas y de funcionamiento de las obras e instalaciones que será preciso realizar para la **INSTALACION DE UN SECADERO DE MAIZ** en una Industria existente en la actualidad destinada a **PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL**.

Se redacta por encargo de **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA.**

Acompañará a las solicitudes a presentar ante las Consejerías de Agricultura y Ganadería e industria de la Junta de Castilla y León, al objeto de obtener los Permisos, Licencias, Nº de Registros, etc., así como ante las entidades de Crédito, Excmo. Ayuntamiento de **ALBA DE TORMES** y en general en todos aquellos trámites en que fuera necesaria su presencia.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 155 de 348

2.- ANTECEDENTES.-

La Cooperativa que nos ocupa está constituida por más de 100 socios tanto agricultores productores de los cultivos tradicionales de la comarca tales como trigo, cebada, maíz y forrajes.

El ámbito territorial donde se hallan ubicadas las explotaciones de los socios que componen la Cooperativa es la Comarca que se extiende desde el Término de Peñaranda de Bracamonte hasta La Maya.

La Cooperativa es relativamente joven con 15 años de antigüedad.

Tiene sus instalaciones actualmente en el Municipio de Alba de Tormes, constituidas por naves de producción de piensos y almacenamientos de Productos y Subproductos agrícolas, así como, un edificio social para oficinas de administración y salas para reuniones, conferencias y cursos de formación para los socios.

Su actividad principal es la de prestar todos los Servicios a sus Socios, tales como la fabricación de piensos compuestos, tanto en harinas como en forrajes ricos en fibra mezclado con concentrados, la comercialización en común de la Leche que producen y el suministro de numerosas materias primas necesarias para sus explotaciones, tales como Cereales, forrajes ensilados en plástico, Soja, Abonos, Repuestos, Fármacos Veterinarios y asesoramiento Veterinario para el manejo de sus explotaciones, en todo lo referente a Sanidad Animal y Alimentación de Ganado.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Para ello cuenta con Veterinarios y Técnicos Agrónomos en Plantilla.

Ahora para ayudar a obtener un mayor valor añadido y facilitar la comercialización del maíz producido por los socios ,la Cooperativa ha decidido instalar un Secadero de maíz.

Del mismo modo, ha decidido duplicar la capacidad de producción de Piensos de forrajes mediante la instalación de un nuevo equipo mezclador estático.

3.- EMPLAZAMIENTO.-

La Industria a la que se refiere el presente Proyecto estará situada en la Ctra. de Palomares Km. 0,300; en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA**.

4 .- IDENTIFICACION DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO .-

El promotor del presente proyecto es **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**., provista de N.I.F.: F-37253507, con domicilio social en **Paseo de la Estación Nº 6** en el T.M. de **PEÑARANDA DE BRACAMONTE** provincia de **SALAMANCA**.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 156 de 348

5 .- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION.-

El objeto de nuestro proyecto será la instalación de Gas Natural para suministro a las zonas de consumo. Actualmente no hay ningún punto de consumo pues no ha hecho falta. Es decir, que se abastecerá de gas natural al futuro Secadero de Maíz.

La instalación será una Instalación Receptora de Combustibles Gaseosos, la cual partirá de una llave de acometida instalada por la compañía suministradora y abastecerá a una ERM para disminuir la presión y repartir a las diferentes zonas de consumo.

Por lo tanto el objeto de este proyecto será realizar la red de distribución en una presión máxima de operación MOP inferior a 5 bar, así como la realización de la ERM y distribución a los aparatos de consumo a una presión de 300 mbar.

Todas las redes discurrirán por el trazado indicado en el documento Planos, con los diámetros señalados.

Discurrirá enterrada desde la llave de acometida hasta la ERM en tubería de polietileno y parte de la de alimentación al Secadero de Maiz. El resto irá en tubería de acero negro estirado sin soldadura, es decir la entrada a esta ERM y el tramo exterior que va desde el estabilizador al quemador y la entrada a este estabilizador.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

5.1 .- CARACTERISTICAS DEL GAS NATURAL .-

El combustible a utilizar será GAS NATURAL canalizado y sus características son las siguientes:

-	Denominación	:	GAS NATURAL
-	Naturaleza	:	METANO
-	Familia	:	SEGUNDA
-	Poder Calorífico Superior (Kcal/Nm^3)	:	9.500 ⁄10.000
-	Poder Calorífico Inferior (Kcal/Nm^3)	:	9.100
-	Densidad Relativa al aire	:	0,57 ⁄ 0,60
-	Indice de Wobe (Kcal/m^3)	:	12.500 ⁄ 12.900
-	Presión Nóminal de utilización de Aparatos en general (mm.c.a)	:	< 2.000

Se considera entre 5 y 10 mm.c.a. la pérdida correspondiente a contador, regulador y válvulas de corte.

6 .- PUNTO Y PRESION DE SUMINISTRO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
10/02/2015
Pag. 157 de 348

El punto de suministro será facilitado por la empresa suministradora, que como se ha indicado anteriormente nos facilitará el punto de conexión en la válvula de acometida.

Se suministrará en una presión máxima de operación MOP inferior a 5 bar.

Como se ha indicado anteriormente se instalará una ERM (Estación de Regulación y Medida) donde se bajará la presión hasta unos 300 mbar, que será la presión de utilización.

7 .- DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION .-

7.1 .- APARATOS RECEPTORES .-

SECADERO DE MAIZ :

Se abastecerá únicamente al futuro Secadero de Maíz. El consumo estimado será de unos 160,73 Nm^3/h

7.2 .- POTENCIA MAXIMA Y MINIMA DE UTILIZACION SIMULTANEA. REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO .-

La potencia máxima de utilización simultánea en la industria, una vez realizadas las instalaciones objeto de nuestro proyecto, que se tendrá para el Secadero de Maíz:

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

La mínima será la misma que la máxima pues hay un único punto de consumo.

POTENCIA MAXIMA DE UTILIZACION : 1.869,00 KW/h

POTENCIA MINIMA DE UTILIZACION : 1.869,00 KW/h

Este último dato sería el mínimo de posibilidad de regulación, siendo el real mayor y definible cuando se produzca el ajuste a las condiciones reales de funcionamiento.

7.3 .- ELECCION DEL CONTADOR .-

De acuerdo con lo indicado en el apartado 6.9 de la Norma UNE 60.620.88 parte 3, la tipología de la unidad de medida se hará en función de los caudales honorarios, consumos anuales y presiones de servicio. La unidad de medida se coloca de tal forma que la influencia solar y las altas temperaturas incidan lo menos posible.

A ser el consumo estimado de 160,73 Nm^3/h se elegirá un contador de turbina G-1.600 con corrector de volumen y temperatura. Se instalará una línea de by-pass de corte, formado por válvulas de seccionamiento y disco en ocho.

Ilustre Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 158 de 348

Estará fabricado con las características adecuadas para soportar las presiones de trabajo. Se dispondrá de un by-pass será precintable con un disco de acero en ocho.

Se instalará en tubería de 2.5” como marcan sus especificaciones técnicas.

7.4 .- COMPONENTES BASICOS DE LA INSTALACION RECEPTORA .-

La instalación receptora es el conjunto de tuberías, aparatos y accesorios comprendidos entre la llave de acometida de la compañía suministradora, excluida esta y las llaves de conexión a aparato incluidas.

La acometida interior desde la llave de acometida, hasta la estación de regulación y medida (E.R.M.), discurrirá enterrada. Será de polietileno DN 63 (2.5”), y la presión de trabajo será de hasta 5 bar.

Se realizará la entrada a la ERM en tubería de acero negro DN 63 (2.5”)

Desde la ERM partirá un ramal, para alimentación de gas al Secadero de Maíz, en tubería de 2.5” para presión de trabajo de 300 mbar.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

7.5 .- DIAMETROS, LONGITUDES Y ESPESORES DE LAS TUBERIAS .-

Los diámetros de las tuberías se han indicado en el apartado anterior; así como las presiones de funcionamiento. Serán diámetros calculados en función del caudal, presión, pérdida de carga y velocidad máxima de circulación, justificados a continuación de la presente separata en el punto referido a los cálculos.

La longitud entre la llave de la Compañía Suministradora y la llave de seccionamiento de entrada a la ERM es de un metro.

Para el espesor de las tuberías se tomarán como referencia las aconsejadas por ENAGAS.

7.6 .- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PROTECCION ANTICORROSIVA.-

La tubería exterior enterrada deberá estar dotada del adecuado revestimiento con el fin de proteger la tubería de la acción agresiva del medio en el que se halla colocada.

El revestimiento deberá recubrir uniformemente y con continuidad toda la tubería y consistirá en una aplicación de una capa imprimación adecuada y un doble encintado de forma que se solape en cada pasada el 50 % de su anchura.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León - Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 159 de 348

La protección catódica de la misma se realizará mediante conexión al sistema de protección de la red general.

Las tuberías de acero en su conducción aérea, se recubrirán con imprimación con base de minio y segunda capa con pintura amarilla según UNE 1-063.

7.7 .- MANOMETROS .-

Los manómetros se elegirán en función de las presiones a indicar, siendo su zona de trabajo entre el 50 y el 75 % del fondo de escala. Todos los manómetros llevarán una válvula de seccionamiento. La precisión mínima será del +/- 1% del fondo de escala de forma genérica, siendo el de facturación de +/- 0,5% con válvula de tres vías, este a instalar por la compañía suministradora.

8 .- <u>CRUCES PARALELISMOS Y DISTANCIAS SINGULARES .-</u>

La acometida interior discurrirá enterrada desde la llave de la compañía; situada en el límite de la propiedad perteneciente a PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA y exterior a ella, hasta la entrada de la ERM, situada contra el muro que delimita la parcela de la sociedad. Igualmente la tubería que abastece al Secadero de Maíz hasta su amarre discurrirá enterrada.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

La tubería deberá estar colocada a una profundidad mínima de 0,80 metros medidos desde la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno. Como señalizador de las tuberías enterradas, se deberá colocar una malla de plástico de color amarillo, la cual estará situada unos 20 cm por encima de la tubería. El ancho será como mínimo de 1,50 veces el diámetro de la tubería y nunca inferior a 20 cm.

Si el trazado de la acometida interior se sitúa próximo a otras conducciones subterráneas, deberá disponerse entre las partes más cercanas de las conducciones a una distancia como mínimo igual a:

- 0,20 m en los puntos de cruce.
- 0,40 m en los recorridos paralelos

Los cruces y paralelismos con líneas de conducciones eléctricas de alta o baja tensión, con tuberías de canalizaciones de agua, así como las distancias a los puntos calientes como chimeneas u hornos, guardarán en todo momento las distancias perceptivas aplicables.

9 .- DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LA E.R.M.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 160 de 348

9.1 .- DESCRIPCION DE LA ZONA DE UBICACIÓN DEL RECINTO. JUSTIFICACION DE QUE CUMPLE LAS DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD.-

La ERM estará ubicada a nivel de suelo, a un metro de la entrada donde se colocará la llave de acometida, dentro de una caseta conforme a normas, en zona que no supone ningún impedimento al tránsito.

Ocupará unas dimensiones en Planta de 1 x 2 metros y contará con puertas suficientemente amplias para permitir los trabajos de explotación, desmontaje y mantenimiento. Estará dotada de protecciones mecánicas para salvaguardar de eventuales golpes por colisión.

El recinto es fácilmente accesible al abrigo de posibles inundaciones y al aire libre. Estará situado a nivel del suelo. No es zona de paso obligado para el acceso a otros locales o dependencias.

La distancia vertical a puertas, ventanas o aberturas de ventilación es superior a 3 m, y a depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables es muy superior a 6 m

Las ventilaciones del recinto de la ERM, son según lo indicado en el punto 5.7.2 de la Norma UNE 60-620-88/3

Será una ERM para 200 m^3/h donde se reducirá la presión desde 5 bar a 300 mbar.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

9.2 .- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS. CARTELES INDICADORES DE PELIGRO .-

En las inmediaciones del límite del recinto, y en el exterior del mismo existirá un extintor de polvo seco con una capacidad igual o superior a 12 Kg.

En la puerta de la ERM se colocará un letrero en el que conste de manera visible:

GAS

PROHIBIDO FUMAR Y/O HACER FUEGO

NO SE PERMITE LA ENTRADA DE PERSONAS AJENAS AL SERVICIO

9.3 .- DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES MECANICOS DE LA ERM CAUDAL MAXIMO PARA CADA ELEMENTO .-

Válvulas de Corte :

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla Madrid y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 161 de 348

Se dispondrá en el exterior de la ERM una válvula de seccionamiento de entrada y otra de salida. La válvula de seccionamiento de entrada será de 2” realizándose una reducción ya que llegará tubería de polietileno de 2.5”.

La válvula de seccionamiento de salida será de 2” realizándose una reducción ya que saldrá tubería de polietileno de 2.5”

Juntas dieléctricas :

La acometida interior quedará aislada de la ERM por medio de una junta dieléctrica. También se tendrá esta junta a la salida.

Filtros :

Se colocarán un filtro de cartucho, dispuesto antes del regulador en la línea de alta. Estará equipado con manómetros con tomas aguas arriba y aguas abajo inmediatas al filtro. Tendrá además una válvula de purgado de suciedad tipo bola, terminada en codo.

Los elementos filtrantes podrán resistir al menos una presión diferencial de 3 bar, sin rotura ni hundimiento.

La pérdida de carga máxima será de 0,1 bar.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Reguladores :

Los reguladores estarán construidos en acero o en un material de características equivalentes y la precisión de regulación será como mínimo de un 5 % de la presión de trazado. En la posición de cerrado debe ser completamente estanco.

Llevarán incorporados una válvula de seguridad de máxima y de mínima con dispositivo independiente al de la regulación.

Manómetros, Manómetro de lectura diaria :

Los manómetros se elegirán en función de las presiones a indicar, siendo su zona de trabajo entre el 50 y el 75 % del fondo de escala. Todos los manómetros deberán llevar una válvula de seccionamiento. La precisión mínima será del +/- 1% del fondo de escala de forma genérica, siendo el de facturación de +/- 5% con válvula de tres vías. Se colocará un manómetro diferencial entre entrada y salida de filtros, uno a la salida de cada regulador y otro a la entrada en la ERM.

Contadores:

Como se ha indicado anteriormente se tendrán dos contadores.

Se tendrá un contador de turbina con corrector de volumen y temperatura, en tubería de 2.5”

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 162 de 348

Dispondrá de corrector de volúmen electrónico.

Correctores :

Se tendrá corrector de presión y temperatura en el contador.

Será electrónico.

Darán la salida a señales de volumen corregido horario, volumen sin corregir, presión, temperatura y situaciones de alarma.

Termómetro :

El sistema de medición de temperatura será a base de dilatación de alcohol o mercurio, dispondrá de una protección tipo capilla y se colocará dentro de vainas resistentes que permitan extraer el termómetro sin interrumpir el servicio.

La escala de medición será desde -10 a 50ºC con una precisión de +/- 5ºC. Se deberán llenar las vainas con aceite mineral fluido para mejorar la transmisión térmica.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

10 .- DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LOS GRUPOS DE REGULACION.-

10.1 .- JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD DE INSTALACION.-

Los equipos de combustión, independientemente de su función, se alimentan en el caso de esta instalación a presiones aproximadas menores a 50 mbar. Se hace por ello necesario la instalación de grupos secundarios de regulación a fin de adaptar la presión de salida de la ERM hasta la presión nominal de consumo.

Para ello se realizará una regulación en dos fases :

1ª .- Disminución de la presión de red desde 5 bar. a 300 mbar.
2ª .- Disminución hasta la presión de consumo.

Las disminuciones se efectúan en las propias líneas de gas de los aparatos de consumo, colocando reguladores, cercanos a estos consumos.

10.2 .- DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES .-

Válvulas :

Se colocarán válvulas de corte adecuadas en cada una de las derivaciones.

Se instalarán además válvulas de corte a la entrada de la línea de regulación de cada uno de los quemadores.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León - Valladolid
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 163 de 348

Manómetro y Ventómetro :

Cada uno de los quemadores presurizados vienen equipados de fábrica con línea y rampa de gas que incluyen llave de corte, filtro, manómetro, ventómetro, regulador y electroválvula de corte y válvula de seguridad de máxima con rearme manual.

Todas las líneas dispondrán de una toma de débil calibre antes de la llave de quemador para prueba de cada distribución individual.

Los diámetros de cada uno de los elementos serán los correspondientes a los de la tubería de alimentación al quemador según cálculos y los reguladores serán los específicos dependiendo del caudal y las presiones de entrada y salida.

11 .- CALCULOS DE LAS TUBERIAS .-

11.1 .- DATOS DE PARTIDA .-

El caudal a suministrar, será para abastecer al Secadero de Maiz.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Según esto los caudales por tramos serán :

- Desde válvula de usuario hasta ERM;
  Tramo 1 : 160,73 Nm^3/h

- Derivación a Chamuscador;
  Tramo 2 : 160,73 Nm^3/h

11.2 .- DATOS DE LA CANALIZACION .-

Se tendrá por cada tramo:

- Tramo 1 : Tubería de polietileno de 63 mm. (2,5”)
  - Longitud : 1 m
  - Diámetro estimado : 63 mm.

- Tramo 2 : Tubería de polietileno de 63 mm. (2,5”)
  - Longitud : 126 m
  - Diámetro estimado : 63 mm.

11.3 .- COMPROBACION DEL DIAMETRO ELEGIDO .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León en Castilla
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 164 de 348

Con los datos que tenemos, calculamos para cada tramo el valor de la velocidad y la pérdida de carga como sigue.

a) Velocidad :

$$V = 78 \cdot \frac{Q \cdot z}{P \cdot D^2}$$

Donde :

V : es la velocidad del gas en m/s
Q : es el caudal en m^3/h (normales)
Z : es el factor de compresibilidad de valor 1
P : es la presión absoluta en bar. (1 + 0,3 = 1,3 bar.)
D : es el diámetro interior en mm.

Para cada tramo obtenemos :

Tramo 1 : V = 2,38 m/s

Tramo 2 : V = 11,02 m/s

La normativa vigente permite valores de hasta 20 m/s los cuales no se superan en ningún momento como se puede apreciar.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

b) Pérdida de Carga

La fórmula de Renouard simpificada para presiones inferiores a 0,05 Bar es:

$$P_1 - P_2 = 25{,}78 \,.\, S \,.\, L \,.\, Q^{1,82} \,.\, D^{-4,82}$$

$P_1 - P_2$: son las presiones absolutas iniciales y finales
S : densidad ficticia = 0,53 (en cada caso en concordancia con la Empresa suministradora)
L : longitud de la conducción en metros
Q : es el caudal en m^3/h (normales)
D : diámetro interior en mm

La fórmula de Renouard simplificada, válida para cualquier presión es :

$$P_1^2 - P_2^2 = 51{,}5 \,.\, S \,.\, L \,.\, Q^{1,82} \,.\, D^{-4,82}$$

Para cada tramo se tendrá una pérdida de carga, la cual se restará a la presión a la entrada del tramo que viene a continuación:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 165 de 348

	Longitud (m)	Caudal Nm^3/h	P_1 (Bar)	P_2 (Bar)	DN (mm)
Tramo 1	1	160,73	5	4,999	63
Tramo 2	130	160,73	1,30	1,26	63

La pérdida de carga máxima admisible en este tipo de redes es el 5% de la presión efectiva máxima inicial. Este valor no es superado como se puede apreciar.

12 .- PRUEBAS DE LA INSTALACION .-

12.1 .- PRUEBAS A REALIZAR EN LA ACOMETIDA INTERIOR .-

- Las uniones soldadas serán controladas mediante técnicas radiográficas en el 100 % de los casos por un laboratorio reconocido por la administración.
- Antes de la puesta en servicio se probará la acometida interior con una prueba de resistencia mecánica con agua a 1,5 veces la presión máxima de suministro durante una duración mínima de 6 horas, a partir del momento de la estabilización de la presión de prueba. El elemento de control será un registrador de presión y temperatura.

- La prueba de estanqueidad se realizará con una presión superior a 5 bar. durante 24 horas con gas inerte o aire y se registrará en un manotermógrafo.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

- Durante la preparación y la ejecución de las pruebas no habrá personas ajenas a la prueba en la zona de trabajo.

- Antes de la puesta en marcha se procederá al secado de la tubería. El llenado de la tubería con gas se hará de manera progresiva y continua a pequeño caudal.

12.2 .- PRUEBAS A REALIZAR EN LA ERM.-

- La zona de alta presión o de aguas arriba del regulador tiene el mismo tratamiento que el apartado anterior.

- La zona de aguas abajo del regulador tendrá el mismo tratamiento que el de las líneas de distribución interior.

- Se guardará especial cuidado en no dañar los sistemas de la ERM ante presiones incompatibles.

- La prueba de resistencia y estanqueidad ha sido realizada en taller. En la zona de alta la prueba de resistencia es a 5 bar. durante 24 horas y la de estanqueidad con aire a 5 bar. y 24 horas. En la zona de baja está probada a 6 bar. y 24 horas con aire.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 166 de 348

- En la puesta en marcha se probarán los dispositivos de seguridad por sobrepresión.

12.3 .- PRUEBAS A REALIZAR EN LAS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR .-

- Las soldaduras se revisarán de manera visual.

- Las líneas de distribución interior se probarán con gas inerte o con aire a 6 bar. durante 24 horas con registrador manotermográfico.

12.4 .- PRUEBAS A REALIZAR EN LOS GRUPOS DE REGULACION .-

- Todas las líneas se probarán a 300 mbar. Durante 1 hora.

- Se dispondrá de agua jabonosa con un pulverizador para examinar todas las uniones, tanto roscadas como soldadas.

- Se probará que los reguladores saltan o bloquean por presión máxima.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

13 .- REGLAMENTOS Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS .-

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio.

- Normativa de ENAGAS para instalaciones receptoras de gas natural.
- Normas UNE

- Normas para las instalaciones de GAS NATURAL de la Compañía suministradora.

14 .- PRESUPUESTO .-

El presupuesto de la Instalación de Gas Natural asciende a la cantidad de **TRES MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS .-**

(3.212,59 EUROS)

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 167 de 348

15 .- CONCLUSIONES .-

Creemos haber estudiado y definido la **INSTALACION DE GAS NATURAL** del **PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL** para **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**, en el T.M. de **ALBA DE TORMES** provincia de **SALAMANCA**, por lo que se somete a su aprobación ante la Autoridad Administrativa Competente.

En Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PROYECTO DE INSTALACION DE SECADERO DE MAIZ EN PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE FORRAJES Y OTROS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGRICOLAS PARA ALIMENTACION ANIMAL

S E P A R A T A Nº 5
CONTAMINACION INDUSTRIAL

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 168 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**

T.M. : **ALBA DE TORMES**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2.015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

S E P A R A T A Nº 5
CONTAMINACION INDUSTRIAL

Las Obras e Instalaciones que comprenden el presente Proyecto se realizarán en una Parcela de Terreno Rústico alejados una distancia considerable del Casco Urbano, no existiendo viviendas en sus proximidades.

Una parte de la Maquinaria a instalar estará en el interior de las Naves cerradas con que ya cuenta la empresa, lo que evitará la posible producción de ruidos en el exterior.

En el exterior se ubicará el secadero de maíz que aunque generará algún ruido que estará motivado por el propio rozamiento en el movimiento interior del maíz en el secadero, así como, en los elevadores y transportadores de la instalación. En ningún caso será nocivo ni molesto al no superar en ningún caso los 50 dB y estar alejado de cascos urbanos.

Por otra parte, el movimiento de Cereales y Subproductos Agrícolas se realizará igualmente en el interior de Naves cerradas, lo que evitará el vertido de polvo a la Atmósfera.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León (Delegación)
VISADO
20150100
20/02/2015
Reg. 169 de 348

Durante el proceso de secado se producirá polvo asociado al propio cereal que será recogido y dispersado en las tierras de labor de los socios de la cooperativa.

Los puntos productores de polvo en el secadero, serán en la piquera, en la prelimpia instalada antes del inicio del secado y en la postlimpia instalada al efecto, una vez finalizado el proceso y antes de ser transportado hasta la nave anexa para su almacenamiento.

Por otra parte, el quemador utilizado para la producción del aire caliente, utilizará como combustible gas natural. Ello hace que las emisiones a la atmósfera seas mínimas ya que el gas natural es el combustible más limpio que hay.

No obstante se producirán emisiones de CO_2 que en todo caso serán inferiores a 100 mg / Nm^3.Las emisiones de NO_x serán muy pequeñas y las de SO_2 insignificantes.

Los Productos, así como las Materias Primas utilizadas en su fabricación no producirán malos olores en el exterior.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

El proceso productivo no produce Aguas Residuales Industriales ya que esta no se utiliza en el proceso de fabricación.

Por lo tanto estimamos que la realización del presente Proyecto no tienes efectos nocivos o negativos para la tierra, aire o agua de la zona.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo .- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 170 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PLANOS
INDICE

Nº	1 .-	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	218/327
Nº	2 .-	UBICACION	457/548
Nº	3 .-	PLANTA CONJUNTO Y REDES GENERALES ESTADO REFORMADO	482/400
Nº	4 .-	PLANTA ACOTADA AREA TOLVA DE RECEPCION Y SECADERO DE MAIZ	760/800
Nº	5 .-	PLANTA ACOTADA AREA DE BASCULA PUENTE	740/800
Nº	6 .-	PLANTA DE CIMIENTOS AREA TOLVA DE RECEPCION Y SECADERO DE MAIZ	800/898
Nº	7 .-	ALZADOS Y SECCIONES MUROS AREAS TOLVA DE RECEPCION, SECADERO DE MAIZ Y BASCULA PUENTE	565/760
Nº	8 .-	PLANTA ACOTADA Y SECCIONES BASCULA PUENTE	500/327
Nº	9 .-	INSTALACION MAQUINARIA AREA TOLVA DE RECEPCION Y SECADERO DE MAIZ	480/545
Nº	10 .-	DETALLE PUERTA DE VALLA	900/375
Nº	11 .-	ESQUEMA ESTACION REGULACION Y MEDIDA DE GAS	218/327
Nº	12 .-	ESQUEMAS ELECTRICOS MEZCLADORA Y SECADERO DE MAIZ ESTADO REFORMADO	440/327

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 171 de 348

********** **********

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR:

- DISPOSICIONES GENERALES
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICAS
- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 172 de 348

PROMOTOR : **PECOGASA SOCIEDAD COOPERATIVA**

T.M. : **ALBA DE TORMES**

PROVINCIA : **SALAMANCA**

INGENIERO AGRONOMO : **EDUARDO GUTIERREZ GUTIERREZ**

Salamanca, Febrero de 2.015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

SUMARIO

Páginas

A.- PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES
Naturaleza y objeto del pliego
Documentación del contrato de obra

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
El Director de la obra
El Director de la ejecución de la obra
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra
El Contratista
El Promotor-El Coordinador de Gremios

EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
Verificación de los documentos del Proyecto
Plan de Seguridad y Salud
Oficina en la obra
Representación del Contratista
Presencia del Constructor en la obra
Trabajos no estipulados expresamente
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero Agrónomo
Faltas de personal

EPÍGRAFE 3. º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES
Caminos y accesos
Replanteo
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
Orden de los trabajos
Facilidades para otros Contratistas
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
Prórroga por causa de fuerza mayor
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
Condiciones generales de ejecución de los trabajos
Obras ocultas
Trabajos defectuosos
Vicios ocultos
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
Presentación de muestras
Materiales no utilizables
Materiales y aparatos defectuosos
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
Limpieza de las obras
Obras sin prescripciones

EPÍGRAFE 4. º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS
De las recepciones provisionales
Documentación final de la obra
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
Plazo de garantía
Conservación de las obras recibidas provisionalmente
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE I.º
Principio general

EPÍGRAFE 2 º: FIANZAS Y GARANTIAS
Fianzas
Fianza provisional
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
De su devolución en general
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS
Composición de los precios unitarios
Precios de contrata. Importe de contrata
Precios contradictorios
Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
De la revisión de los precios contratados
Acopio de materiales

EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
Administración
Obras por Administración directa
Obras por Administración delegada o indirecta
Liquidación de obras por Administración
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
Responsabilidad del Constructor

EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
Formas varias de abono de las obras
Relaciones valoradas y certificaciones
Mejoras de obras libremente ejecutadas
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
Pagos
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS
Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras
Demora de los pagos

EPÍGRAFE 7.º: VARIOS
Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios
Unidades de obra defectuosas pero aceptables
Seguro de las obras
Conservación de la obra
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario

CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES
Calidad de los materiales
Pruebas y ensayos de los materiales
Materiales no consignados en proyecto
Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
Movimiento de tierras
Hormigones
Forjados Unidireccionales
Soportes de hormigón armado
Vigas de hormigón armado
Albañilería
Alicatados
Solados
Carpintería de madera
Carpintería metálica
Pintura
Fontanería
Calefacción
Instalación de climatización
Instalación eléctrica. Baja Tensión
Instalación de puesta a tierra
Instalación de Telecomunicaciones
Impermeabilizaciones
Aislamiento Termoacustico
Cubiertas
Instalación de iluminación interior
Instalación de iluminación de emergencia
Instalación de sistemas de protección contra el rayo
Instalación de sistemas solares térmicos para producción de a.c.s.
Precauciones a adoptar

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 173 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

EPÍGRAFE 3.º: CONTROL DE LA OBRA
Control de hormigón

CAPITULO IV: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓNESTRUCTURAL EHE

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88

EPÍGRAFE 4 º: ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 174 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CAPITULO PRELIMINAR
DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Agrónomo y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.
Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I
CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.º
DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 175 de 349

EL DIRECTOR DE LA OBRA
El director de obra será el Ingeniero Agrónomo que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.
Artículo 3. Corresponde al Ingeniero Director:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero Agrónomo y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla ala promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
El director de la ejecución de la obra será el Aparejador o Arquitecto Técnico que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.
Artículo 4. Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencia las instrucciones precisas.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA
Artículo 5. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
b) Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONTRATISTA
El Contratista asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, la obra proyectada con sujeción al proyecto y al contrato.
Artículo 6. Corresponde al Contratista:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS
El Promotor decide, impulsa programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
Artículo 7. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Suscribir los seguros previstos en el Art. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.
e) Entregar al adquiriente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 9. El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 10. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero Agrónomo para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 176 de 348

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 11. El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Agrónomo o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 12. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Agrónomo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 13. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, cons detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14. El Constructor podrá requerir del Ingeniero Agrónomo o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 15. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Agrónomo o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 16. El Constructor no podrá recusar al Ingeniero Agrónomo, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 17. El Ingeniero Agrónomo, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 18. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 19. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 20. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero Agrónomo, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Agrónomo y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 23. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 24. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero Agrónomo en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 25. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Agrónomo. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Agrónomo, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 26. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 177 de 348

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 27. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero Agrónomo o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 28. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero Agrónomo; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 29. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero Agrónomo de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 30. Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero Agrónomo.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32. A petición del Ingeniero Agrónomo, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Agrónomo a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero Agrónomo, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnologicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

EPÍGRAFE 4.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero Agrónomo al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero Agrónomo y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 39. El Ingeniero Agrónomo Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Agrónomo con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 178 de 348

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41. El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Agrónomo Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el articulo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Agrónomo Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II
CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 44. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º

FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 46. El contratista garantizará la correcta ejecucion de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantia, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantia no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 49. La fianza o garantia retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50. Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantia.

EPÍGRAFE 3.º

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 51. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 52. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en ele contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero Agrónomo decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 54. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 179 de 348

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 55. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 56. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 4.º

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 57. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actua como Coordinador de Gremios, aplicandosele lo dispuesto en el articulo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares .

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.

b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 58. Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 59. Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 60. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 61. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 62. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniro-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 63. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero Agrónomo-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el articulo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 64. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º

DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 65. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 66. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Partcular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Agrónomo-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero Agrónomo-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 67. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Agrónomo-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Agrónomo-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 68. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Agrónomo-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 69. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 70. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Agrónomo-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 71. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 180 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

l.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero Agrónomo-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulare o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º

DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 72. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargó a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 73. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 181 de 348

EPÍGRAFE 7.º

VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 74. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Agrónomo-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero Agrónomo-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero Agrónomo-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 75. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Agrónomo-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 76. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Agrónomo-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 77. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero Agrónomo-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Agrónomo-Director fije, salvo que existan circunstacias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 78. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

CAPITULO III
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. **Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2. **Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. **Materiales no consignados en proyecto.**
Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. **Condiciones generales de ejecución.**
Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 5. **Movimiento de tierras.**
5.1 Explanación y préstamos.
Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.
- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 182 de 348

5.1.1 De los componentes
Productos constituyentes
Tierras de préstamo o propias.
Control y aceptación
· En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
· Préstamos.
- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
· Caballeros.
- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

5.1.2 De la ejecución.
Preparación
· Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
· Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
· Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
· En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.
A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.
Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.
Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.
Fases de ejecución
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 evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.
· Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.
Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.
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 y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.
Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.
La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.
· Sostenimiento y entibaciones.
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 el director de obra.
· Evacuación de las aguas y agotamientos.
El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.
· Tierra vegetal.
La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.
· Desmontes.
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.
En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella 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.
En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.
· Empleo de los productos de excavación.
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

· Excavación en roca.
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.
· Terraplenes.
La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.
Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.
Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.
Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.
Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.
En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.
Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.
En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm3.
En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.
En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm3.
La última tongada se realizará con material seleccionado.
Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.
El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.
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 huellas de rodadas en la superficie.
· Taludes.
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.
Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.
Acabados
La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Limpieza y desbroce del terreno.
El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:
- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
· Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
· Desmontes.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
· Base del terraplén.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.
· Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.
Conservación hasta la recepción de las obras
· Terraplenes.
Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.
No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m2 junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.
Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.
Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.1.3 Medición y abono.
· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.
Con medios manuales o mecánicos.
· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.
Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
· Metro cúbico de desmonte.
Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.
Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
· Metro cúbico de base del terraplén.
Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
· Metro cúbico de terraplén.
Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

5.2 Vaciados
Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

5.2.1. De los componentes
Productos constituyentes
· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
El soporte
El terreno propio.

5.2.2. De la ejecución
Preparación
Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.
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. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.
Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 183 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.
Fases de ejecución
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.
Además, 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 ejecucion del elemento de las obras .
El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.
Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.
Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.
No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.
El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.
Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.
El vaciado se podrá realizar:
a. Sin bataches.
El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado.
El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se 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.
b. Con bataches.
Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.
A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.
Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.
· Excavación en roca.
Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.
Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.
Acabados
· Nivelación, compactación y saneo del fondo.
En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.
También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.
La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Replanteo:
- Dimensiones en planta y cotas de fondo.
· Durante el vaciado del terreno:
- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m3 excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
· Condiciones de no aceptación.
- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.2.3. Criterios de medición
· Metro cúbico de excavación a cielo abierto.
Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.
El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

5.3 Excavación en zanjas y pozos.
Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.
Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.
Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

5.3.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
· Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

5.3.2 De la ejecución.
Preparación
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
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.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o 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 la dirección facultativa.
Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.
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 inalterado.
Fases de ejecución

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 184 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.
La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.
El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.
El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.
En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.
Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.
En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.
Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
· Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.
Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.
Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.
Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
Acabados
Refino, limpieza y nivelación.
Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.
El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.
En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección.
- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Replanteo:
- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
· Durante la excavación del terreno:
- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
· Comprobación final:
- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.
5.3.3 Medición y abono.
- Metro cúbico de excavación a cielo abierto
Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.
En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

5 Relleno y apisonado de zanjas de pozos.
Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

5.3.1 De los componentes.
Productos constituyentes
Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.
Control y aceptación
Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
El soporte
La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

5.3.2 De la ejecución.
Preparación
Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.
Fases de ejecución
En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.
Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.
En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 185 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.
· Compactación.
Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.
Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras
El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.
Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.3.3 Medición y abono.
· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.
Compactado, incluso refino de taludes.
· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.
Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Artículo 6. **Hormigones.**
El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Hormigón para armar.
Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:
- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm2 en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:
A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:
· Cemento.
Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.
El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.
· Agua.
El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.
Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

· Áridos.
Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.
Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.
El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.
Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

· Otros componentes.
Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.
En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

· Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:
- Barras corrugadas:
Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:
6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas:
Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:
5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía:
Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:
5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.
Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.
Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación
A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- 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:
1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
b. Tipo, clase, y marca del cemento.
c. Consistencia.
d. Tamaño máximo del árido.
e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 186 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:
1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. 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.

- Ensayos de control del hormigón.
El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:
1. Control de la consistencia (artículo 83.2).
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
2. Control de la durabilidad (artículo 85).
Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.
Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
3. Control de la resistencia (artículo 84).
Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecucion del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 187 de 348

Ensayos de control de resistencia:
Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:
1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.
En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:
El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:
1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.
- Ensayos previos del hormigón:
Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.
- Ensayos característicos del hormigón:
Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.
- Ensayos de control del hormigón:
Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

· Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).
Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.
- Control documental:
Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.
- Ensayos de control:
Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.
Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.
- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:
Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.
Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

· Agua (artículos 27 y 81.2).
Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:
- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

· Áridos (artículo 28).
- Control documental:
Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.
- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.
Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

· Otros componentes (artículo 29).
- Control documental:
No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.
Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.
- Ensayos de control:
Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

· Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.
a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.
b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.
Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:
Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.
Se comprobará sobre cada diámetro:
- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.
Control a nivel normal:
Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:
Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.
El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.
Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.
Por cada lote, en dos probetas:
- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.
En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.
Compatibilidad
Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.
Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2 De la ejecución del elemento.
Preparación
- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño
En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm2 (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm2 (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución
- Ejecución de la ferralla
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 66.3
Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3
Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.
En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo.
En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.
No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
Colocación de las armaduras
Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
  a. 2cm
  b. El diámetro de la mayor
  c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido
- Separadores
Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.
Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.
Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.
- Anclajes
Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.
- Empalmes
No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.
En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.
En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.
Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.
Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 188 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.
La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,
No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado
En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.
En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.
El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.
La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 ºC e igual o superior a 5ºC en tiempo frio o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central
La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.
El amasado se realizará con un período de batido a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.
El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen
El tiempo transcurrido entre la adicion de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.
En tiempo caluroso, el tiempo limite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.
El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá se expresamente autorizado por la dirección facultativa.
Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.
Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.
Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.
Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón

- Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.
No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.
No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.
El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.
En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.
Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.
Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.
Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:
Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.
Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.
No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.
Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohibe a tal fin el uso de productos corrosivos.
Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará todad lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.
Se prohibe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.
En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40ºC o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC.
El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.
Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.
Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomas las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 189 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
Queda prohibido el empleo de agua de mar.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.
Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.
En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

Acabados
Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a a su aspecto exterior.
Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.
Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación
- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
- Directorio de agentes involucrados
- Existencia de 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.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- 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.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos
- Comprobación de cotas y tolerancias
- Revisión del montaje
- 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.
- Encofrados
- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
- Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
- 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 furnción del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
- Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- 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 del agua
  - Temperatura registrada menor o igual a –4ºC o mayor o igual a 40ºC, con hormigón fresco: Investigación.
- 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.
- Desmoldeado y descimbrado
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
- Reparación de defectos y limpieza de superficies
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, invetigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras
Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

6.3 Medición y Abono.
El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 190 de 348

Artículo 7. **Morteros.**
7.1 Dosificación de morteros.
Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2 Fabricación de morteros.
Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

7.3 Medición y abono.
El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 8. **Encofrados.**
Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.
Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:
1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

8.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Material encofrante.
Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.
· Elementos de rigidización.
El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.
Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitirlas a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

· Elementos de atirantamiento.
En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.
· Elementos de arriostramiento.
En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.
· Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.
Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.
· Elementos complementarios.
Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.
· Productos desencofrantes.
Compatibilidad
Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.
Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificados.
Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

8.2 De la ejecución del elemento.
Preparación
Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.
Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.
En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.
Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.
Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.
Fases de ejecución
· Montaje de encofrados.
Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.
Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.
Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.
Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.
Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.
Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.
- Resistencia y rigidez.
Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.
- Condiciones de paramento.
Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.
La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.
Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.
Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.
El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.
Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.
Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.
Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.
Acabados
Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.
Control y aceptación
Puntos de observación sistemáticos:
· Cimbras:
- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
· Encofrado:
- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
· Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.
Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

8.3 Medición y abono.
Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 9. **Forjados Unidireccionales.**
Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.
9.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.
En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.
· Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 191 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).
En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).
El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.
· Armadura colocada en obra.
No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Piezas de entrevigado.
Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
- Que las viguetas no presentan daños.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.
Quedarán nivelados los fondos del encofrado.
Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

9.2 De la ejecución
Preparación
· El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.
· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.
Fases de ejecución
Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.
· Apeos.
Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.
Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.
En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.
En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.
Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.
En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.
El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.
Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.
Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.
· Replanteo de la planta de forjado.
· Colocación de las piezas de forjado.
Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.
Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.
Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.
En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.
Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.
Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.
En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.
Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.
Colocación de las armaduras.
La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.
· Hormigonado.
Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.
El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.
En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.
En el caso de vigas de canto:
- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y
- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.
Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.
La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.
Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.
· Desapuntalamiento.
Se retirarán los apeos según se haya previsto.
No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.
Acabados
El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
· Niveles y replanteo.
- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 192 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
· Encofrado.
- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
· Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
· Vertido y compactación del hormigón.
- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
· Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
· Curado del hormigón.
· Desencofrado.
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
· Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.
9.3 Medición y abono
· Metro cuadrado de forjado unidireccional.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

9.4 Mantenimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.
Conservación
No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.
Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
Reparación. Reposición
En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 10. **Soportes de hormigón armado.**
Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.
10.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
Las cimentaciones o los soportes inferiores.
Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
10.2 De la ejecución
Preparación
· Replanteo.
Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.
· Condiciones de diseño.
Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.
La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:
- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.
Fases de ejecución

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 193 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:
· Colocación del armado.
Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.
Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.
Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.
· Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.
Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.
Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.
· Hormigonado y curado.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.
Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.
Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.
· Desencofrado.
Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.
Acabados
Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
· Replanteo:
- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
· Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
· Vertido y compactación del hormigón.
· Curado del hormigón.
· Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.
· Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.
· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.
10.3 Medición y abono
· Metro lineal de soporte de hormigón armado.
Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
· Metro cúbico de hormigón armado para pilares.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.
10.4 Mantemimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que
figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el
dictamen de un técnico competente.
No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.
Conservación
Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen
fisuras o cualquier otro tipo de lesión.
Reparación. Reposición
En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que
dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 11. **Vigas de hormigón armado.**
Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.
11.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
11.2 De la ejecución
Preparación
· Replanteo.
Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.
· Condiciones de diseño.
La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.
En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.
Fases de ejecución
La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.
En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.
En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 194 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:
· Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.
Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.
· Colocación del armado.
Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.
Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.
Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.
· Hormigonado y curado.
Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.
La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.
Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.
· Desencofrado.
Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
· Niveles y replanteo.
- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
· Encofrado.
- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
· Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
· Vertido y compactación del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
· Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
· Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
· Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
· Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.
11.3 Medición y abono
· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

11.4 Mantenimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán
las sobrecargas para las que han sido previstas.
No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.
Conservación
Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará
cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.
Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen
fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.
Reparación. Reposición
En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que
dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 195 de 348

Artículo 12. **Albañilería.**
12.1 Fábrica de ladrillo.
Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.
12.1.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.
· Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:
- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.
- Hoja principal de ladrillo, formada por :
- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.
Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo,

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.
La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.
En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.
- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.
- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.
· Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:
- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
- Hoja principal de ladrillo.
- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
- Aislamiento térmico.
- Hoja interior.
- Revestimiento interior.
Control y aceptación
· Ladrillos:
Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.
- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
· Aislamiento térmico:
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.
· Panel de cartón-yeso:
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.
· Revestimiento interior y exterior:
Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.
Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero
Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.
Compatibilidad
Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).
En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.
Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.
El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.
En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.
En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

12.1.2 De la ejecución.
Preparación
Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.
En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.
Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.
Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.
Fases de ejecución
· En general:
Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.
Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fabrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.
Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.
Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.
Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.
Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:
- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 196 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.
La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.
En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.
Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.
En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.
El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.
· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:
Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.
La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.
Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.
En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.
En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.
· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:
Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.
· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:
Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).
Acabados
Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.
· Replanteo:
- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.
· Ejecución:
- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
· Aislamiento térmico:
- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
· Comprobación final:
- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

· Prueba de servicio:
- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

12.1.3 Medición y abono
Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

12.1.4 Mantenimiento.

Uso
No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los
elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.
Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se
permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.
Conservación
Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución
de ácido acético.
Reparación. Reposición
En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si
aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable
debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará
su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

12.2 Tabiques cerámicos.
Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

12.2.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Ladrillos:
Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:
Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma
Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas
Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
· Mortero:
En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.
Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.
Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.
La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.
· Revestimiento interior:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 197 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.
Control y aceptación
· Ladrillos:
Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.
- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.
Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero
Compatibilidad
Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

12.2.2 De la ejecución
Preparación
Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.
Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.
Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.
Fases de ejecución
Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.
Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.
Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.
El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.
Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.
Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.
Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.
Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.
Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:
- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
Acabados
Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.
· Replanteo:
- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > ó = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
· Ejecución del tabique:
- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
· Comprobación final:
- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenadas a las 24 horas con pasta de yeso.

12.2.3 Medición y abono.
Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

12.2.4 Mantenimiento.
Uso
No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por
escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.
Conservación
Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución
de ácido acético.
Reparación. Reposición
En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si
fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de
fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su
importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 198 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

12.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

· Agua.

· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

· Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO4Ca+1/2H2O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 199 de 348

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

12.3.2 De la ejecución.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 ºC

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

· Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

· Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

12.3.3 Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

12.3.4 Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

12.4 Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

12.4.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volúmen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.
En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.
Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.
Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.
Compatibilidad
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

12.4.2 De la ejecución.
Preparación
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.
Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
Se humedecerá el soporte, previamente limpio.
Fases de ejecución
· En general:
Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.
En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.
Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
Se respetarán las juntas estructurales.
· Enfoscados maestreados:
Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.
Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.
En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.
Acabados
- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
· Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
· Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

12.4.3 Medición y abono
Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

12.4.4 Mantenimiento
Uso
No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o
elemento resistente.
Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.
Conservación
Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación,
desconchados, etc.
La limpieza se realizará con agua a baja presión.
Reparación. Reposición
Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la
causa por profesional cualificado.
Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Artículo 13. **Alicatados.**
Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Material aglomerante:
- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.
· Arena :
Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volúmen de huecos recogidas en NTE-RPE.
· Agua:
Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.
· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.
Control y aceptación
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 200 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.
En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.
Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.
Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.
Compatibilidad
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

13.2 De la ejecución.
Preparación
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.
Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
Se humedecerá el soporte, previamente limpio.
Fases de ejecución
· En general:
Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.
En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.
Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
Se respetarán las juntas estructurales.
· Enfoscados maestreados:
Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.
Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.
En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.
Acabados
- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
· Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
· Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

13.3 Medición y abono.
Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4 Mantenimiento.
Uso
Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario
profundizar hasta encontrar el soporte.
Conservación
Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.
La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.
En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o con bioalcohol.
Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o
desperfectos.
Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden
requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de
eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos
por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía
doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la
humedad.
Reparación. Reposición
Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento,
equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.
Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se
realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.
Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras,
desprendimientos, humedades capilares o accidentales.
En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.
Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 14. **Solados.**
Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.
14.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Baldosas:
- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
· Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
· Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.
En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.
· Bases para embaldosado:
- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 201 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
· Material de agarre:
sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:
· Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.
Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:
- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).
· Material de rejuntado:
- Lechada de cemento Portland (JC).
- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.
Control y aceptación
· Baldosas:
Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
- Lotes de control. 5.000 m2, o fracción no inferior a 500 m2 de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:
· Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
· Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
· Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
· Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
· Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
· Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
· Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
· Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
· Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
· En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)
Compatibilidad
En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.
Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.
14.2. De la ejecución.
Preparación.
Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.
Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.
Aplicación, en su caso, de imprimación
Fases de ejecución
La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.
La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.
La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 202 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.
Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.
Acabados
Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.
Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.
Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.
En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.
· De la preparación:
- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
· Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m2.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
· Juntas de movimiento:
- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
· Comprobación final:
- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

14.3. Medición y abono.
Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.
14.4. Mantenimiento.
Uso
Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.
Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (salfumán).
No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del
mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
Conservación
Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.
La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.
En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.
Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o
desperfectos.
Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden
requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de
eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos
por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía
doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la
humedad.
Reparación. Reposición
Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento,
equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.
Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se
realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.
Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos,
humedades capilares o accidentales.
En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.
Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 15. **Carpintería de madera.**
Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.
15.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
Perfiles de madera.
La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
Control y aceptación
Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).
Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.
En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.
Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.
Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.
Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.
Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):
- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.
Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):
- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 203 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.
15.2 De la ejecución
Preparación
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.
Fases de ejecución
Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.
Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.
Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.
Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.
Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.
Acabados
La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.
Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.
El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.
Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.
Control y aceptación
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.
· Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
15.3 Medición y abono
Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.
Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

15.4 Mantenimiento.
Uso
No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente
se aprueben estas operaciones por técnico competente.
Conservación
Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la
carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.
Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.
Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías
que vayan vistas.
Reparación. Reposición
En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o
procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 16. **Carpintería metálica.**
Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.
16.1 De los componentes.
Productos constituyentes
Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función del las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:
- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.
El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.
Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
Control y aceptación
El nombre del fabricante o marca comercial del producto.
Ensayos (según normas UNE):
- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).
Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.
Distintivo de calidad (Sello INCE).
Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.
Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.
Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.
Compatibilidad
Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.
Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).
16.2 De la ejecución
Preparación
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.
Fases de ejecución
Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.
Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 204 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.
Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.
Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.
Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.
Acabados
La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.
Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.
El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.
Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.
Control y aceptación
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.
· Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
16.3 Medición y abono
Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

16.4 Mantenimiento.
Uso
No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente
se aprueben estas operaciones por técnico competente.
Conservación
Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la
carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o
esponjas que no rayen la superficie.
Reparación. Reposición
En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o
procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 17. **Pintura.**
Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

17.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
- Medio de disolución:
- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
- Pigmentos.
· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
Control y aceptación
· Pintura:
- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.
En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.
En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.
En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.
Compatibilidad
En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Soporte metálico: pintura al esmalte.
En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

17.2 De la ejecución.
Preparación
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:
· Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorecencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
· Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
· Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
· En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.
Fases de ejecución
· En general:
La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 205 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.
La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.
· Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
· Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
· Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
· Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
· Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
· Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
· Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
· Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
· Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
· Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
· Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
Acabados
· Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
· Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..
· Comprobación del soporte:
- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
· Ejecución:
- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.
· Comprobación final:
- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

17.3 Medición y abono.
Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

17.4 Mantenimiento.
Uso
Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad
que pudiera afectar las propiedades de la pintura.
En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.
En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.
Conservación
El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de
soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.
La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:
- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se
realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.
Reparación. Reposición
· Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula
hasta su eliminación.
· Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
· Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal,
rascándose a continuación con espátula.
· Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.),
quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
· Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
· Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
· En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la
especificación correspondiente.

Artículo 18. **Fontanería.**
18.1 Abastecimiento.
Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.
18.1.1 De los componentes
Productos constituyentes
Genéricamente la instalación contará con:
Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...
Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.
Válvulas reductoras y ventosas.
Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.
Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...
En algunos casos la instalación incluirá:
Bocas de incendio en columna.
Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Tubos de acero galvanizado:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
Tubos de polietileno:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.
Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:
Para tuberías de D< ó = 30 cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.
Para tuberías de D> ó = 30 cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:
- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m3 de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 206 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.
Compatibilidad
El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.
Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:
Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.
Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.
18.1.2 De la ejecución
Preparación
Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.
Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.
Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuanta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:
- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.
Fases de ejecución
Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.
Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.
A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.
La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.
Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.
Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.
Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.
No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.
En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:
- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.
Acabados
Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.
Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.
Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.
Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Para la ejecución de las conducciones enterradas:
Conducciones enterradas:
Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.
Arquetas:
Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado
Acometida:
Unidades y frecuencia de inspección: cada una.
- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:
Prueba hidráulica de las conducciones:
Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras
Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

18.1.3 Medición y abono
Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

18.1.4 Mantenimiento.
Conservación
Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.
A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.
Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.
Reparación. Reposición
En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.
Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas…, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.
Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:
- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 207 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

18.2 Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

18.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiariete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

18.2.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía publica, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la perdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 208 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Acabados
Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Instalación general del edificio.
Acometida:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.
Tubo de alimentación y grupo de presión:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y deposito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
Batería de contadores divisionarios:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.
Montantes:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
Derivación particular:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
Grifería:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:
Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones.
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalación particular del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones.
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
Prueba de funcionamiento:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

18.2.3 Medición y abono
Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

18.2.4 Mantenimiento.
Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:
Uso
No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.
No se debe dejar la red sin agua.
No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
No se eliminarán los aislamientos.
Conservación
Cada dos años se revisará completamente la instalación.
Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.
Reparación. Reposición
Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y
equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo
quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 209 de 348

18.3 Aparatos sanitarios
Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

18.3.1 De los componentes
Productos constituyentes
Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.
Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Aparatos sanitarios:
- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.
El soporte
El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.
El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)
El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.
En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Compatibilidad
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

18.3.2 De la ejecución
Preparación
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.
Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.
Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.
Fases de ejecución
Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.
Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del deposito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.
Acabados
Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.
Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.
Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto).
El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.
Control y aceptación
Puntos de observación durante la ejecución de la obra:
Aparatos sanitarios:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente
- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos
Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:
- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm
Conservación hasta la recepción de las obras
Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

18.3.3 Medición y abono
Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

18.3.4 Mantenimiento.
Uso
Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.
Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar
el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.
Conservación
El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.
Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.
Reparación. Reposición
Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe
cuando se aprecie su deterioro.
En el caso de material esmaltado con aparición de oxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión
del daño.
Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo 19. **Calefacción.**
Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

19.1 De los componentes.
Productos constituyentes
Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.
- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.
Bloque de transporte:
- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.
Bomba de circulación o ventilador.
Bloque de control:
- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.
Bloque de consumo:
- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.
En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.
Accesorios de la instalación: (según el RITE)
- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.
Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.
En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.
Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del- forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.
Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.
Compatibilidad
No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.
Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 210 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)
Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.
El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

19.2 De la ejecución.
Preparación
El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.
Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.
Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.
Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.
Fases de ejecución
Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente.
Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.
Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.
Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.
Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.
Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.
Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.
Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.
Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.
Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.
Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.
Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.
En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm.
El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 ºC, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 ºC nunca mayor de 29 ºC.
Acabados
Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 211 de 348

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).
En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Calderas:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.
- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.
Canalizaciones, colocación:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.
- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.
En el calorifugado de las tuberías:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.
- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.
Colocación de manguitos pasamuros:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.
- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.
Colocación del vaso de expansión:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.
Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.
Pruebas de servicio:
Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.
Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.
Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: 3, en ultima planta, en planta intermedia y en planta baja.
- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 ºC.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

19.3 Medición y abono.
Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.
El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos,. se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

19.4 Mantenimiento.
Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia
de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.
Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual
deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores
debidamente autorizados.
Uso
La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada
esta.
Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no
funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se
hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.
La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por
entradas de aire.
Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de
evacuación de humos este libre y expedito.
Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenandolo
con la caldera en frío. Avisando a la empresa
o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.
Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los
elementos de sujeción.
Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.
Conservación
Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los
componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar
persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.
Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.
Reparación. Reposición
Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y
equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo
quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

Artículo 20. **Instalación de climatización.**
Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.
Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:
Centralizados
- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.
Unitarios y semi-centralizados:
- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.
La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

20.1 De los componentes.
Productos constituyentes
En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:
Bloque de generación:
Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:
- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión
Bloque de control:
- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).
Bloque de transporte
- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.
Bloque de consumo:
- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.
Otros componentes de la instalación son:
- Filtros, ventiladores, compuertas,...
Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.
El soporte
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.
En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.
Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.
Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.
Compatibilidad
No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.
Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)
En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 212 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

20.2 De la ejecución

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.
- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.
- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.
- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán construidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán construidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será >= 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 213 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Pruebas de servicio:
Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.
Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.
Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: 3, en ultima planta, en planta intermedia y en planta baja.
- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 ºC.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

20.3 Medición y abono
Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.
El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, . se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

20.4 Mantenimiento.
Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia
de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.
Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual
deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores
debidamente autorizados.
Uso
Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes
puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:
Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.
Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles
fugas, y revisión de la presión de gas.
Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).
Vigilancia del consumo eléctrico.
Limpieza de los conductos y difusores de aire.
Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.
Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.
Conservación
Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los
componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.
Reparación. Reposición
Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y
equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo
quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

Artículo 21. **Instalación eléctrica. Baja Tensión.**
Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

21.1 De los componentes
Productos constituyentes
Genéricamente la instalación contará con:
Acometida.
Caja general de protección. (CGP)
Línea repartidora.
- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,. en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.
Centralización de contadores.
Derivación individual.
- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
Cuadro general de distribución.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
Interruptor de control de potencia.
Instalación interior.
- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.
Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.
En algunos casos la instalación incluirá:
Grupo electrógeno y/o SAI.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Conductores y mecanismos:
- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.
Contadores y equipos:
- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.
Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.
- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 214 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

21.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 215 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

21.3 Medición y abono
Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.
El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.
- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

21.4 Mantenimiento.
Uso
El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador
autorizado de cualquier anomalía encontrada.
Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…
Conservación
Caja general de protección:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual
el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la
continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos,
así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.
Línea repartidora:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual
los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.
Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.
Centralización de contadores:
Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y
accesibilidad al local.
Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.
Derivaciones individuales:
Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.
Cuadro general de distribución:
Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por
personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.
Instalación interior:
Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.
Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos
interiores…
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,
se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 22. **Instalacion de puesta a tierra.**
Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

22.1 De los componentes
Productos constituyentes
Tomas de tierra.
- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.
Arquetas de conexión.
Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
Conductor de protección.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Conductores:
- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.
Compatibilidad
Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.
Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 216 de 348

22.2 De la ejecución
Preparación
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.
Fases de ejecución
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.
Acabados
Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Línea de enlace con tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Conexiones.
Punto de puesta a tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Conexiones.
Barra de puesta a tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
Línea principal de tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.
Picas de puesta a tierra, en su caso:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Número y separación. Conexiones.
Arqueta de conexión:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
Pruebas de servicio:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 217 de 348

22.3 Medición y abono
Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.
El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.
El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

22.4 Mantenimiento.
Uso
Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la
resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.
Conservación
En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la
instalación.
Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano
coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.
Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo
plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.
Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada
dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.
Reparación. Reposición
Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado,
que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización
administrativa.
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,
se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 23. **Instalación de Telecomunicaciones.**
23.1 Antenas
Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

23.1.1 De los componentes
Productos constituyentes
Equipo de captación.
- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.
Equipamiento de cabecera.
- Canalización de enlace.
- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
- Equipo amplificador.
- Cajas de distribución.
- Cable coaxial
Red.
- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
- Punto de acceso al usuario. (PAU)
- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
· Registros
Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.
El soporte
Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)
Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.
El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.
Compatibilidad
No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.1.2 De la ejecución
Preparación
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.
Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.
Fases de ejecución
Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la ultima antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.
El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizara conexión de puesta a tierra del mástil.
Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90º, en los cables para enlazar con la canalización principal.
La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.
Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.
El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.
Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.
Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.
Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
Acabado
Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.
Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Equipo de captación:
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.
- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.
Equipo de amplificación y distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.
- Sujeción de armario de protección.
- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.
- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
- Conexión con la caja de distribución.
Canalización de distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.
- Comprobación de la existencia de tubo de protección.
Cajas de derivación y de toma:
Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.
- Conexiones con el cable coaxial.
- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.
Pruebas de servicio:
Uso de la instalación:
Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.
- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.1.3 Medición y abono
La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.1.4 Mantenimiento.
Uso
El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los
sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; perdida de tensión en los vientos,
desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre…
No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.
Conservación
Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador
competente, (revisión especial después de vendavales).
El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.
Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y
parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de conversores de
parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de
las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del
sistema.
Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,
se repondrán las piezas que lo precisen.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 218 de 348

23.2 Telecomunicaciones por cable
Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

23.2.1 De los componentes
Productos constituyentes
* Red de alimentación.
- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
* Red de distribución.
- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaría e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.
* Elementos de conexión.
- Punto de distribución final (interconexión)
- Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.
La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.
Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.
El soporte
El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.
Compatibilidad
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.
Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

23.2.2 De la ejecución
Preparación
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.
Fases de ejecución
Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.
Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.
Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.
Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.
Acabado
Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
* Fijación de canalizaciones y de registros.
* Profundidad de empotramientos.
* Penetración de tubos en las cajas.
* Enrase de tapas con paramentos.
* Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...
Pruebas de servicio:
* Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:
Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.
Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.
* Uso de la canalización:
Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.
- Existencia de hilo guía.
* Normativa de obligado cumplimiento:
- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.
- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.
- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.2.3 Medición y abono
La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.2.4 Mantenimiento.
Uso
En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de
posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, perdida de tensión en los vientos, desprendimiento
parcial…
En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y
canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.
Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles.
Procurar el buen estado de las tomas de
señal.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 219 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Conservación
En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después
de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria
sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.
El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.
El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del
recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con
realización de ajustes y reparaciones pertinentes.
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,
se repondrán las piezas que lo precisen.

23.3 Telefonia
Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

23.3.1 De los componentes
Productos constituyentes
Red de alimentación.
- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
Red de distribución.
- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.
Red de dispersión.
- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
Red interior de usuario.
- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.
· Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
· Regletas de conexión.
Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.
Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.
El soporte
El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.
Compatibilidad
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio. y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.3.2 De la ejecución
Preparación
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.
Fases de ejecución
Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.
Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.
Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.
La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 220 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.
Acabado
Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.
Pruebas de servicio:
Requisitos eléctricos:
Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.
- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.
Uso de la canalización:
Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.
- Existencia de hilo guía.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.3.3 Medición y abono
La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores.como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.
El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.3.4 Mantenimiento.
Uso
En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de
posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, perdida de tensión en los vientos, desprendimiento
parcial…
En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y
canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.
Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante
cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el
punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.
Conservación
En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el
usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después
de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria
sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.
El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.
El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes
como de la red interior.
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,
se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 24. **Impermeabilizaciones.**
Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.
Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

24.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Imprimadores:
Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butidieno, epoxi-betún, poliester...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).
· Láminas:
Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.
Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.
Ensayos (según normas UNE):
· Cada suministro y tipo.
· Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
· En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m2 de superficie o fracción.
Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.
Soporte
El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.
El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades
Compatibilidad
Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliester, etc.
No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).
Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

24.2 De la ejecución
Preparación
Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.
No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.
Fases de ejecución
En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 221 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.
Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.
Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.
En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.
Acabados
El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.
Control y aceptación
Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

24.3 Medición y abono
Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

24.4 Mantenimiento
Uso
No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire
acondicionado, etc.
Conservación
Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.
En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de
agua.
Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.
Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.
Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.
Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran
filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.
Reparación. Reposición
Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 25. **Aislamiento Termoacústico.**
Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.
El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.
Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

25.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Elemento para el aislamiento:
Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).
· Fijación:
Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.
- Ensayos (según normas UNE):
Para fibras minerales: conductividad térmica.
Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.
Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.
Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.
El soporte
Estarán terminados los paramentos de aplicación.
El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.
Compatibilidad
Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.
Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

25.2 De la ejecución
Preparación
Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.
Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.
Fases de ejecución
El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.
Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.
En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:
· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.
Acabados
El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.
Control y aceptación
Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.
Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

25.3 Medición y abono
Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.
Metro cúbico de rellenos o proyecciones.
Metro lineal de coquillas.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 222 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

25.4 Mantenimiento.
Uso
Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.
Conservación
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.
Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.
Reparación. Reposición
Deberán se sustituidos por otros del mismo tioen el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 26. **Cubiertas.**
Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

26.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
· Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
· Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
· Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
· Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Impermeabilización con láminas o material bituminoso:
- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m2.
- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.
· Aislamiento térmico:
- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.
· Tejado:
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
· Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
· El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.
Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.
Compatibilidad
No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.
Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

26.2 De la ejecución
Preparación
La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.
Se comprobará la pendiente de los faldones.
Fases de ejecución
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
· Impermeabilización:
Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.
Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).
La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.
Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
· Aislamiento térmico:
En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.
Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.
Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.
· Tejado:
Tejas cerámicas o de hormigón
Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35º de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.
El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.
Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.
En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.
Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 223 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.
Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.
Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.
Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.
Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.
· Elementos de recogida de aguas.
Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.
Acabados
Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.
Control y aceptación
Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
· Control de la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 400 m2, 2 comprobaciones
- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:
Longitud de tramo entre bajantes> ó = 10 m.
Distancia entre abrazaderas de fijación.
Unión a bajantes.
- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.
Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.
Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.
Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.
Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).
Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.
- Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes.
Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.
Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.
· Motivos para la no aceptación:
Chapa conformada:
- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.
Pizarra:
- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.
Teja:
- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.
· La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

26.3 Medición y abono
Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

26.4 Mantenimiento
Uso
No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles,
que deberán ir sujetos a paramentos.
Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se
establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que
el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de
calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.
Conservación
Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los
elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la
construcción original.
Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y
limahoyas.
Reparación. Reposición
Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con
materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

Artículo 27. **Instalaciones de Iluminación interior.**
Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito
correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

27.1 De los componentes
Productos constituyentes
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las
luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo,
estanca, antideflagrante…
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que
podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de
los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la
documentación de suministro en todos los casos.
Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 224 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

aparentes.

- Luminaria: se indicará

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
- Las iluminancias medias.
- El rendimiento normalizado.
- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora…), así como su número y potencia.
- Las dimensiones en planta.
- El tipo de luminaria.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo

nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color
aparente, la temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de
rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes

indicaciones:
Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de
frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación,
tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto,
temperatura máxima de funcionamiento.
Cebador: marca de rigen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara
para las que sea utilizable.
El soporte
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

27.2 De la ejecución
Preparación
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles
impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Fases de ejecución
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria
como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.
Control y aceptación
La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de
los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m2.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

27.3 Medición y abono
Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con
clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

27.4 Mantenimiento
Conservación
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o
esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones
jabonosas no alcalinas.
Reparación. Reposición
La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados las interruptores automáticos
de seguridad de la instalación.

Artículo 28. **Instalaciones de Iluminación de emergencia.**
Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse
un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El
aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la
batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto
a ella (es decir, a menos de 1 m).

28.1 De los componentes
Productos constituyentes
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la
señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de
luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada
lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin
ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente
de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada
permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 ºC y la tensión
de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de
reposo.
El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos
casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de
alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que
podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de
los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la
documentación de suministro en todos los casos.
Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan
en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material
o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas
o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar
claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de
mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto
emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de
fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo
nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color
aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.
Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.
El soporte
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 225 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

28.2 De la ejecución
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Fases de ejecución
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria
como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.
Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.
Acabados
El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la
batería.
Control y aceptación
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra
afectada.
Prueba de servicio:
- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del
instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación,
medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios
distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las
instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del
alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente
entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre
paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento
luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m2.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 226 de 348

28.3 Medición y abono
Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los
equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación,
fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

28.4 Mantenimiento
Conservación
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o
esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones
jabonosas no alcalinas.
Reparación. Reposición
La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.
Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos
de seguridad de la instalación.

Artículo 29. **Instalación de sistema de protección contra el rayo.**
Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la
puesta a tierra del edificio.
El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen
sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

29.1 De los componentes
Productos constituyentes
Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

- Sistema de pararrayos de puntas:
- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
- Pieza de adaptación.
- Mástil.
- Piezas de fijación.
- Sistema reticular:
- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
- Grapas
- Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.
- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación
Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control
y aceptación.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante,
normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución
de las obras.
El soporte
El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:
En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fabrica que sobresalgan de
la cubierta (peanas, pedestales…) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de
fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.
En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente
las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios.
Compatibilidad
Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la
instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales
constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre
desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.
Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros
materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

29.2 De la ejecución
Preparación
Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en
un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso
contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los
componentes de la instalación en presencia de esta.
Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal… donde se va a situar el
pararrayos.
Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la
malla diseñada como red conductora.
Fases de ejecución
Para la instalación de pararrayos de puntas:
Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fabrica al que se sujeten.
Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo
de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.
Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.
Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.
Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.
El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de
ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.
Para la instalación con sistema reticular:
Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros
con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.
Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.
Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no
superior a 60º.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.
Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Pararrayos de puntas:
Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.
- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.
Red conductora:
Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.
- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.
Pruebas de servicio:
Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:
Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

29.3 Medición y abono
La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.
La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

29.4 Mantenimiento.
Uso
Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.
Conservación
Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.
Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.
Reparación. Reposición
En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.
Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 30. **Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.**

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

30.1 De los componentes.
- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

Control y aceptación.
Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.
Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.
Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.
Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.
Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

30.2 De la ejecución.
Preparación
El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.
El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.
Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.
Fases de ejecución.
- Montaje de estructura soporte y captadores.
Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares
Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectars entre sí en paralelo, en serio o en serie-paralelo.En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.
Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.
Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.
Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.
La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.
Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.
El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.
- Montaje del acumulador e intercambiador.
Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.
Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.
En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ºC y hasta 70ºC con objeto de prevenir la legionelosis.
La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.
El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.
- Montaje de bomba.
El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.
La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).
Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.
- Montaje de tuberías y accesorios.
Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.
Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 227 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.
No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.
Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.
Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.
Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.
El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.
Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.
El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material eslástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.
Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.
Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la supeficie exterior del aislamiento o de su protección.

- Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema(by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.
En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.
Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.
Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.
Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.
Pruebas
El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalacion.
Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando electricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

30.3 Medición y abono.
Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.
El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

30.4 Mantenimiento.
El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.
- Plan de mantenimiento preventivo.
  El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m2.
  El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
  El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
  Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

Artículo 31. **Precauciones a adoptar.**
Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 3.º
CONTROL DE LA OBRA

Artículo 32. **Control del hormigón.**
Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 228 de 348

CAPITULO IV
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º
ANEXO 1
INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:
ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.
Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.
DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA
Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2.º

ANEXO 2
LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujección al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPÍGRAFE 3.º

ANEXO 3
CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción 'f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º

ANEXO 4
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 229 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO .-

Fdo.: Eduardo Gutiérrez Gutiérrez .-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 230 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ�nica: SERR-9TVMQM

LISTADO DE MEDICIONES

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 231 de 348

LISTADO DE MEDICIONES
OBRA CIVIL

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.						
02M001	M2.	02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado.						
		MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.						
			1	44,00	29,00		1.276,00	
			1	20,00	30,30		606,00	
			1	10,00	30,30		303,00	
			1	10,00	1,42		14,20	
			1	44,75	33,13		1.482,57	
			1	16,30	36,23		590,55	
		A DEDUCIR:						
		Zona de tolva.	-1	21,00	11,00		-231,00	
		Grupo de presion.	-1	4,60	4,60		-21,16	
		Acerado.	-1	25,20	1,00		-25,20	
		Calle pavimentada.	-1	7,00	1,00		-7,00	
		TOTAL PARTIDA						3.987,96
02M002	M3.	02MT002 M3. de excavación, en desmonte, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.						
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.						
		Aparcamiento camiones.	1	16,30	10,30	0,20	33,58	
		En zona de tolva.	1	21,00	11,00	0,25	57,75	
		TOTAL PARTIDA						91,33
02M003	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.						
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.						
		Tacón de muro.						
		Muro posterior.	1	5,75	2,20	0,65	8,22	
			1	5,75	2,20	0,65	8,22	
			1	5,75	1,80	0,70	7,25	
			1	5,75	1,20	0,70	4,83	
		Muro lateral izquierdo.	1	7,65	2,50	0,50	9,56	
			1	7,65	2,50	0,50	9,56	
			1	8,59	3,00	0,60	15,46	
			1	11,52	3,00	0,70	24,19	
			1	8,59	3,00	0,60	15,46	
		Muros de rampa.	1	20,00	1,20	0,80	19,20	
			1	20,00	1,20	0,85	20,40	
		Muro salto de nivel.	1	22,00	1,80	1,20	47,52	
		Muro aparcamiento camiones.	2	16,30	0,40	0,80	10,43	
			2	3,80	0,40	0,80	2,43	
		TOTAL PARTIDA						202,73
02M004	M3.	02MT005 M3. de relleno con zahorra natural, realizado con medios mecánicos en tongadas de 2O cm. comprendiendo: aportación de zahorra natural, extendido,regado y compactado al 95% Proctor normal.						
		MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.						
		Zona de tolva.	1	23,50	13,70	2,50	804,88	
			1	15,90	30,00	1,50	715,50	
		Zona de rampa.	1	20,00	8,00	0,22	35,20	
		Zona de báscula y accesos.	1	215,80			215,80	
		TOTAL PARTIDA						1.771,38

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 233 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03C		CIMENTACION						
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.						
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
		Tacón de muro.						
		Muro posterior.	1	5,75	2,20	0,10	1,27	
			1	5,75	2,20	0,10	1,27	
			1	5,75	1,80	0,10	1,04	
			1	5,75	1,20	0,10	0,69	
		Muro lateral izquierdo.	1	7,65	2,50	0,10	1,91	
			1	7,65	2,50	0,10	1,91	
			1	8,59	3,00	0,10	2,58	
			1	11,52	3,00	0,10	3,46	
			1	8,59	3,00	0,10	2,58	
		Muros de rampa.	1	20,00	1,20	0,20	4,80	
			1	20,00	1,20	0,25	6,00	
		Muro salto de nivel.	1	22,00	1,20	0,40	10,56	
		Muro aparcamiento camiones.	2	16,30	0,40	0,20	2,61	
			2	3,80	0,40	0,20	0,61	
		TOTAL PARTIDA						41,29
03C002	M3.	03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.						
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
		Tacón de muro.						
		Muro posterior.	1	5,75	2,20	0,80	10,12	
			1	5,75	2,20	0,80	10,12	
			1	5,75	1,80	0,80	8,28	
			1	5,75	1,20	0,60	4,14	
		Muro lateral izquierdo.	1	7,65	2,50	0,80	15,30	
			1	7,65	2,50	0,80	15,30	
			1	8,59	3,00	0,80	20,62	
			1	11,52	3,00	0,80	27,65	
			1	8,59	3,00	0,80	20,62	
		Muros de rampa.	1	20,00	1,20	0,60	14,40	
			1	20,00	1,20	0,60	14,40	
		Muro salto de nivel.	1	22,00	1,80	0,80	31,68	
		Muro aparcamiento camiones.	2	16,30	0,40	0,60	7,82	
			2	3,80	0,40	0,60	1,82	
		TOTAL PARTIDA						202,27
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 88 KG/M3.						
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO.						
		Muro posterior.	1	5,75	0,30	2,98	5,14	
			1	5,75	0,30	2,31	3,98	
			1	5,75	0,30	1,65	2,85	
			1	5,75	0,30	1,18	2,04	
		Muro lateral izquierdo.	1	7,65	0,30	2,95	6,77	
			1	7,65	0,30	2,45	5,62	
			1	8,59	0,40	1,98	6,80	
			1	11,52	0,40	1,45	6,68	
			1	8,59	0,40	0,75	2,58	
		Muros de rampa.	1	20,00	0,30	1,20	7,20	
			1	20,00	0,30	0,85	5,10	
		Muro salto de nivel.	1	22,00	0,30	2,05	13,53	
		Muro aparcamiento camiones.	2	16,30	0,30	0,80	7,82	
			2	3,80	0,30	0,80	1,82	
		TOTAL PARTIDA						77,93

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 234 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
04S		RED DE SANEAMIENTO						
04S001	Ml.	04SA045 Ml. de drenaje con tubo de polietileno de alta densidad de doble pared, de 125 mm. de diámetro interior, colocado sobre solera de hormigón del tipo HM-20/P/20/I hasta el eje horizontal del tubo, cubierto con geotextil y relleno con una capa de grava de 30 cm., y otra de arena de 20 cm. de espesor; incluso aportación, vertido y extendido de árido. Realizado según CTE/DB-HS5 y NTE/ISS.						
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
		Muro salto de nivel.	1	22,00			22,00	
			1	20,00			20,00	
		Muro laterla izquierdo.	1	64,00			64,00	
		Muro posterior.	1	23,00			23,00	
		TOTAL PARTIDA						129,00
04S002	Ml.	04SA041 Ml. de colector de saneamiento, enterrado, con tubería de hormigón centrifugado de 400mm. de diámetro, con unión mediante junta machiembrada, colocado sobre cama de arena de río de 10cm. de espesor, anillado de las uniones mediante con ladrillo perforado recibido con mortero de cemento M-40; incluso relleno y compactado de arena hasta superar en 10cm. la generatriz superior del tubo, y p.p. de limpieza de cuneta, carga, transporte de escombros a centro de reciclaje, y abno de tasas.						
		MEDIDO ENTRE EJES DE ARQUETAS.						
		Paso de cuneta.	1	22,00			22,00	
		TOTAL PARTIDA						22,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 235 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
10S		SOLERAS Y SOLADOS						
10S001	M2.	10SO005 M2. de solera formada por: capa de zahorra de machaqueo, de 25 cm. de espesor, lámina de polietileno de alta densidad de 0,6 mm. de espesor, y pavimento realizado con hormigón del tipo HA-25/S/40/I, armado con mallazo 150x150x6 mm., con un espesor de 20 cm. y acabado semipulido; se realizará un tratamiento superficial a base de cuarzo, aglomerado con cemento en una dosificación de 8 kg. de árido y 4 kg. de cemento por m/2.; incluso p.p. de cortado y sellado de juntas; realizado según CTE/DB HS 1, EHE-08 y NTE/RSS.						
		MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS MAYORES DE 1,00 M2.						
		Zona de tolva.	1	43,40	30,00		1.302,00	
		Rampa.	1	20,00	8,00		160,00	
		Zona de báscula.	1	20,00	21,70		434,00	
			1	10,00	30,00		300,00	
			1	10,00	2,83	0,50	14,15	
			1	44,75	32,83		1.469,14	
			1	16,30	15,33		249,88	
		Aparcamiento de camiones.	1	20,00	16,00		320,00	
		Entre valla y carretera.	1	22,00	8,00		176,00	
		A DEDUCIR:						
		Losa de apoyo de silos.	-1	7,90	7,90		-62,41	
		Tolva.	-1	6,10	3,30		-20,13	
		Foso de elevador.	-1	3,10	4,90		-15,19	
		Grupo de presión.	-1	4,60	4,60		-21,16	
		Acerado.	-1	26,20	1,00		-26,20	
		Calle pavimentada.	-1	7,00	1,00		-7,00	
		Báscula.	-1	16,00	3,40		-54,40	
			-2	4,21	4,00		-33,68	
		TOTAL PARTIDA						4.185,00
10S002	Ml.	10SO046 Ml. de bordillo prefabricado de hormigón en masa del tipo HM-40/S/40/I, achaflanado, de 35x15 cm. de sección, asentado sobre base de hormigón en masa del tipo HM-20/S/40/I; incluso p.p. de enlechado de juntas con mortero de cemento 1:1; construido según NTE/RSP.						
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
		Zona de tolva.	1	7,30			7,30	
			2	1,00			2,00	
		Zona de báscula.	1	10,00			10,00	
			1	44,75			44,75	
			1	29,00			29,00	
		TOTAL PARTIDA						93,05

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y la Vieja y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 236 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
14C		CARPINTERIA METALICA.						
14C001	UD.	14CE115 Ud. de puerta de valla motorizada, de 1300x200 cm. , con dos hojas del tipo corredera, formadas por perfiles de acero conformado en frío unidos entre sí mediante soldadura, cuyas secciones, forma y disposición se refleja en planos; incluso motores, cuadro de maniobra, pilares de anclaje en acero laminado, guías, ruedas de deslizamiento en acero con rodamientos de bolas, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de cierre, maniobra y seguridad.						
		MEDIDA LA DIMENSION DE LAS HOJAS.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
14C002	Ml.	14CE137 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1,6 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p. p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas.						
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
		Aparcamiento de camiones.	2	16,30			32,60	
			2	3,80			7,60	
		TOTAL PARTIDA						40,20
14C003	Ml.	14CE138 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1,00 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p. p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas.						
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
		Valla posterior.	1	23,00			23,00	
		Valla lateral izquierda.	1	44,00			44,00	
		Salto de nivel.	1	22,00			22,00	
			1	20,00			20,00	
		TOTAL PARTIDA						109,00

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 237 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
18A		AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION						
18A001	M2.	18AI048 M2. de impermeabilización, realizada lámina de nódulos de polietileno; incluso p.p. de solapes, uniones, y colocación.						
		MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.						
		Muro posterior.	1	5,75		2,68	15,41	
			1	5,75		2,01	11,56	
			1	5,75		1,35	7,76	
			1	5,75		0,88	5,06	
		Muro lateral izquierdo.	1	7,65		2,65	20,27	
			1	7,65		2,15	16,45	
			1	8,59		1,68	14,43	
			1	11,52		1,15	13,25	
			1	8,59		0,45	3,87	
		Muros de rampa.	1	20,00		0,90	18,00	
			1	20,00		0,55	11,00	
		Muro salto de nivel.	1	22,00		1,75	38,50	
		Muro aparcamiento camiones.	2	16,30	0,30	0,80	7,82	
			2	3,80	0,30	0,80	1,82	
		TOTAL PARTIDA						185,20

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 238 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.						
02M001	M2.	02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado.						
		MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.						
			1	21,00	11,00		231,00	
		TOTAL PARTIDA						231,00
02M002	M3.	02MT003 M3. de excavación, en vaciado, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado.						
		MEDIDO EN PERFIL NATURAL.						
		Foso de elevador.	1	6,90	5,10	5,50	193,55	
		Tolva de recepción.	1	4,25	2,25	0,50	4,78	
			1	4,25	2,25	1,23	11,76	
			2	2,25	0,50	0,50	1,13	
			2	2,25	0,50	1,23	2,77	
		TOTAL PARTIDA						213,99
02M003	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.						
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.						
		Tacón de muro:						
		Muro central.	1	2,55	1,80	0,90	4,13	
		Muro apoyo secadero.	1	3,40	1,00	0,90	3,06	
		TOTAL PARTIDA						7,19
02M004	M3.	02MT007 M3. de relleno con grava, realizado con medios mecánicos, comprendiendo: aportación de arena y extendido de la misma y apisonado.						
		MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.						
		Perímetro de foso de elevador.	2	6,90	1,00	5,00	69,00	
			2	3,10	1,00	5,00	31,00	
		TOTAL PARTIDA						100,00

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 239 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03C		CIMENTACION						
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.						
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
		Losa de apoyo de silo.	1	7,90	7,90	0,10	6,24	
		Losa foso de elevador.	1	6,90	3,60	0,10	2,48	
		Tacón de muro:						
		Muro central.	1	2,55	1,80	0,10	0,46	
		Muro de apoyo de secadero.	1	3,40	1,00	0,10	0,34	
		TOTAL PARTIDA						9,52
03C002	M3.	03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.						
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
		Tacón de muro:						
		Muro central.	1	2,55	1,80	0,80	3,67	
		Muro de apoyo de secadero.	1	3,40	1,00	0,80	2,72	
		TOTAL PARTIDA						6,39
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 88 KG/M3.						
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO.						
		Muro central.	1	6,90	0,30	5,25	10,87	
			1	10,00	0,30	4,25	12,75	
		Muros de foso de elevador.	1	4,90	0,30	8,50	12,50	
			2	2,80	0,30	8,50	14,28	
		Muro de apoyo de secadero.	1	3,40	0,30	3,25	3,32	
		Tolva de recepción.	1	6,10	0,30	0,80	1,46	
			2	3,30	0,30	0,80	1,58	
		TOTAL PARTIDA						56,76
03C004	M3.	03CI009 M3. de hormigonado de losa, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 95 KG/M3.						
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEORICO						
		Losa de apoyo de silo.	1	7,90	7,90	0,30	18,72	
		Losa foso de elevador.	1	6,90	3,60	0,40	9,94	
		Tolva.	1	6,10	2,30	0,25	3,51	
			2	3,30	2,30	0,25	3,80	
		TOTAL PARTIDA						35,97
03C005	UD.	03CI033 Ud. de anclaje a zapata de muro y a muro, de redondo de diámetro 12, para fijación de anclaje de muro; realizando un taladro de 30 cm. de profundidad e introduciendo el redondo con relleno de resina epoxi.						
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
		Muro central.						
		Anlaje en muro existente.	40				40,00	
		Anclaje en cimiento existente.	16				16,00	
		TOTAL PARTIDA						56,00

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 240 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
05E		ESTRUCTURA DE ACERO.						
05E001	Kg	05EA005 Kg. de acero en perfiles laminados en caliente del tipo S 275 JO, con tratamiento de galvanizado en caliente por inmersión con espesores según UNE-EN ISO 1461, en soportes, vigas y viguetas unidos entre si mediante soldadura; incluso corte, elaboración, placas de unión y anclaje, pletinas, casquillos y piezas especiales; y p.p. de transporte y montaje. Realizado según CTE DB SE-A.						
		MEDIDO EL PESO NOMINAL.						
		Enrejado de tolva.						
		IP6-140.	2	39,00			78,00	
		"L" 50/50/5.	2	21,00			42,00	
			2	12,00			24,00	
		"L" 30/30/3.	43	8,00			344,00	
		Placas de anclaje.						
		150x150x8mm.	10	2,00			20,00	
		Estructura de escalera.						
		Zancas.						
		IPE-120.	8	29,00			232,00	
		Placasde anclaje						
		200x200x8mm.	16	3,00			48,00	
		TOTAL PARTIDA						788,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 241 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
14C		CARPINTERIA METALICA.						
14C001	M2.	14CE098 M2. de puerta de una hoja ciega, del tipo abatible, y dimensiones fijadas en planos, formada por bastidor a base de perfiles conformados en frío y galvanizados, empanelado por las dos caras con chapa lisa y galvanizada, atestada al bastidor y unida a él mediante soldadura;incluso cerco en perfil conformado y galvanizado; limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de colgar, cierre y seguridad, y patillas de fijación.						
		MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.						
		Acceso a foso de elevador.	1	0,80		2,10	1,68	
		TOTAL PARTIDA						1,68
14C002	Ml.	14CE135 Ml. de barandilla de protección de 1,OO m. de altura, realizada con perfiles de acero laminado en frío y galvanizados, unidos entre sí mediante soldadura, con dimensiones, forma y disposición reflejada en planos, coronado por pasamanos del mismo material; incluso tapado de extremos, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de patillas de fijación.						
		MEDIDA LA LONGITUD DEL PASAMANOS.						
		Escalera de acceso a foso de elevador.	4	1,00			4,00	
			1	0,80			0,80	
		TOTAL PARTIDA						4,80
14C003	Ud.	14CE136 Ud. de peldaño, constituido por chapa de 800 mm. de longitud y 300 mm. de anchura, con pliege de 30 mm. hacia arriba y hacia abajo; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
		Escalera de acceso a foso de elevador.	12				12,00	
		TOTAL PARTIDA						12,00
14C004	Ud.	14CE137 Ud. de meseta de forma de triangulo rectángulo, con 800mm. de lado y 1136mm. de hipotenusa, y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados y en la hipotenusa triangullar; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
		Escalera de acceso a foso de elevador.	14				14,00	
		TOTAL PARTIDA						14,00
14C005	Ud.	14CE138 Ud. de meseta de forma de rectángulular, con 800x800mm., y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
		Escalera de acceso a fos de elevador.	1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 242 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		CAPÍTULO 20I INSTALACION ELECTRICA						
20I001	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	7,00			7,00	
								7,00
20I002	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	100,00			100,00	
								100,00
20I003	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x4+TTx4 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	3,50			3,50	
								3,50
20I004	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x16+TTx16 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	286,00			286,00	
								286,00
20I005	**Ml.**	de cable de cobre de 16 mm2 de sección, unipolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	0,60			0,60	
								0,60

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Tomo: 24 Libro: 248

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20I006	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x50+TTx25 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	2,00			2,00	
								2,00
20I007	**Ml.**	de cable de cobre de 95 mm2 de sección, tetrapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	0,30			0,30	
								0,30
20I008	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x70+TTx35 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	67,00			67,00	
								67,00
20I009	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x95+TTx50 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	112,20			112,20	
								112,20
20I010	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x120+TTx70 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.						
			1	1,00			1,00	
								1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla
VISADO
20/02/2015
Pág. 244 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20I011	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 20 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	107,00			107,00	
								107,00
20I012	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 25 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	0,30			0,30	
								0,30
20I013	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 32 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	286,00			286,00	
								286,00
20I014	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 63 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	1,00			1,00	
								1,00
20I015	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 125 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	64,00			64,00	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20/02/2015
Pag. 245 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
								64,00
20I016	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	111,20			111,20	
								111,20
20I017	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.						
			1	1,00			1,00	
								1,00
20I018	**Ml.**	de Bandeja Cerrada con grado de protección IP4X de 75 x 60 mm2.Con soportes separados cada 1.5 m en tramos rectos al mismo nivel, incluso p.p de uniones, curvas, fijaciones y soportes. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCION.						
			1	20,00			20,00	
								20,00
20I019	**Ud.**	de luminaria exterior estanca con grado de protección IP54. Con acceso al vano óptico desde arriba, borne de alimetación de acceso inmediato, cierre de la copa con clip de acero inoxidable. Incluida lámpara de 125 W. Copa de 290x250x100 mm. de policarbonato transparente estabilizado contra los rayos ultravioleta. Las partes metálicas se conectarán a tierra. Para montaje con brazo de acero inoxidable o galvanizado sujeto a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			14				14,00	
								14,00
20I020	**Ud.**	de partida de cajas de derivación para la instalación eléctrica, de diferentes tamaños, según el número de cables a contener. Incluso prensaestopas y fijación a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			2				2,00	
								2,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 246 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20I021	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Secadero de Maiz, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/160 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/20 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/10 A. 1 interruptor diferencial 4P/25 A.30 mA. 1 interruptor diferencial 2P/25 A.30 mA. 1 rele y trans 160A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 2000x336x123 mm. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA..	1				1,00	1,00
20I022	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Mezcladora, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/250 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor automatico con proteccion diferencial 4P/250 A.30mA. 1 rele y trans 250A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 450x550x148 mm, con capacidad para dejar libre en 25%. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA..	1				1,00	1,00
20I023	**Ud.**	de partida de puntas de conexionado para cables eléctricos de los diferentes diámetros empleados en la instalación. Incluyendo para cada una, identificación, terminal y conexionado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	1				1,00	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 247 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
								1,00
20I024	**Ud.**	de amplioación de cuadro de baja tensión existente en el transformador con que cuenta en la parcela en la actualidad para red a cuadro de nueva instalación de maquinaria a instalar.Se instalarán en el cuadro de baja tensión del transformador tres bases portafusibles de 200 A con poder de corte a cortocircuito de 50kA UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			2				2,00	
								2,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 248 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
70G		GESTION DE RESIDUOS						
70G001	M3.	70GR002. M3. de reciclaje de acero, procedente de restos de armadura de cimentación, estructura y chapa lacada; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.						
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.						
			1	0,46			0,46	
		TOTAL PARTIDA						0,46
70G003	M3.	70GR004. M3. de reciclaje de material pétreo, procedente de restos de mortero y hormigon; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.						
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.						
			1	46,35			46,35	
		TOTAL PARTIDA						46,35
70G004	M3.	70GR005. M3. de reciclaje de material plástico, procedente de embalajes y láminas impermeables; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.						
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.						
			1	0,06			0,06	
		TOTAL PARTIDA						0,06

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 249 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.						
02M001	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado.						
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.						
			1	3,02	1,00	0,90	2,72	
			2	3,02	1,20	0,90	6,52	
		TOTAL PARTIDA						9,24

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 250 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
03C		CIMENTACION						
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.						
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
			1	3,02	1,00	0,10	0,30	
			2	3,02	1,20	0,10	0,72	
		TOTAL PARTIDA						1,02
03C002	M3.	03CI003 M3. de hormigónado de zapatas, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado, incluso parrilla según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 17 KG/M3.						
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
			1	3,02	1,00	0,80	2,42	
			2	3,02	1,20	0,80	5,80	
		TOTAL PARTIDA						8,22
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08.						
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO.						
			2	3,42	0,20	0,82	1,12	
		TOTAL PARTIDA						1,12
03C004	M3.	03CI002 M3. de hormigonado de rampas de acceso a báscula, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/60/I, con cemento tipo CEM I, y ligeramente armado con acero B 500 S, elaborado, transportado, puesto en obra, picado y curado; incluso p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08.						
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.						
			2	3,51	4,00	0,40	11,23	
		TOTAL PARTIDA						11,23
03C005	UD.	03CI030 Ud. de ejecución de ranuras y dados en zapatas de apoyo.						
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León Delegación Zamora
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 251 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
41C		CONTROL DE CALIDAD						
		TOTAL PARTIDA						
41C001	UD.	41CC001 Ud. de toma de muestra de hormigón fresco; confección, conservación, refrentado y rotura a compresión, de una serie de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm. S/ norma UNE 83.300, 1, 3 Y 4. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
41C002	UD.	41CC002 Ud. de determinación de sección equivalente de una barra de acero corrugado S/ norma UNE 36.068. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00
41C003	UD.	41CC003 Ud. de determinación de características geométricas de una barra de acero corrugado. S/ Norma UNE 36.068 y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00
41C004	UD.	41CC004 Ud. de ensayo de doblado y desdoblado sobre barras de acero para hormigón armado. S/ Norma UNE 36. 068 Y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00
41C005	UD.	41CC005 Ud. de ensayo a tracción de una probeta de acero, incluyendo: límite elástico (0,2%), carga de rotura, alargamiento de rotura, y diágrama de carga-deformación. S/ Norma UNE 7.474. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.						
			6				6,00	
		TOTAL PARTIDA						6,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 252 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
60P		PROTECCIONES INDIVIDUALES						
60P001	UD.	60PI001 Ud. de casco de seguridad homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			10				10,00	
		TOTAL PARTIDA						10,00
60P002	UD.	60PI002 Ud. de pantalla de seguridad para soldadura homologada. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
60P003	UD.	60PI003 Ud. de pantalla de de seguridad para protección contra partículas homologadao. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P004	UD.	60PI004 Ud. de gafas antipolvo, homologadas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P005	UD.	60PI005 Ud. de mascarilla antipolvo homologada. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			16				16,00	
		TOTAL PARTIDA						16,00
60P006	UD.	60PI006 Ud. de repuesto de filtro para mascarilla antipolvo homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			32				32,00	
		TOTAL PARTIDA						32,00
60P007	UD.	60PI007 Ud. de protector auditivo, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P008	UD.	60PI008 Ud. de cinturón de seguridad de clase A, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00
60P009	UD.	60PI009 Ud. de cinturón antivibratorio, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P010	UD.	60PI010 Ud. de mono de trabajo con cierre rápido, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P011	UD.	60PI011 Ud. de traje de agua impermeable, incluso cubrecabezas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P012	UD.	60PI012 Ud. de mandil de cuero para protección contra soldadura eléctrica o autógena. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
60P013	UD.	60PI013 Ud. de par de polainas de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
60P014	UD.	60PI014 Ud. de par de guantes de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 253 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
60P015	UD.	60PI015 Ud. de par de guantes de goma para albañilería. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P016	UD.	60PI016 Ud. de par de guantes de uso general. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			8				8,00	
		TOTAL PARTIDA						8,00
60P017	UD.	60PI017 Ud. de par de guantes de protección dieléctrica. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
60P018	UD.	60PI018 Ud. de par de botas de seguridad, con punteras y puntillas metálicas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00
60P019	UD.	60PI019 Ud. de par de botas aislantes dieléctricamente. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
60P020	UD.	60PI020 Ud. de protector de cuero para puntero. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			4				4,00	
		TOTAL PARTIDA						4,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 254 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
61P		PROTECCIONES COLECTIVAS						
61P001	UD.	61PC002 Ud. de cartel indicativo de riesgo, colocado en elementos verticales.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
61P002	ML.	61PC003 Ml. de cordón de balizamiento; incluso soporte, colocado.						
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.						
		Vaciadode fooso elevador.	2	10,00			20,00	
			1	9,00			9,00	
		Zanja tacon de muro.	1	40,00			40,00	
			1	20,00			20,00	
		TOTAL PARTIDA						89,00
61P003	ML.	61PC004 Ml. de valla metálica de protección, en régimen de alquiler por un periodo de dos meses; incluso montaje y desmontado.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
		Delimitación de recinto.	1	140,00			140,00	
			1	35,00			35,00	
			1	30,00			30,00	
		TOTAL PARTIDA						205,00
61P004	UD.	61PC006 Ud. de puerta para acceso de vehículos, realizada en carpintería metálica, para colocar en valla; incluso pilastras de anclaje.						
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
61P005	M2.	61PC008 M2. de montado y desmontado de andamios tipo EUROPEO, en régimen de alqiler; incluso transporte.						
		MEDIDA LA SUPERFICIE A CINTA CORRIDA.						
		Montaje escalera metálica.	1	2,40		6,00	14,40	
		TOTAL PARTIDA						14,40
61P006	ML.	61PC012 Ml. de barandilla con soportes metálicos tipo sargento y tablón de 20x7 cm.; incluso montado y desmontado.						
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.						
		Tolva de recepción.	2	3,00			6,00	
			1	6,00			6,00	
		TOTAL PARTIDA						12,00
61P007	H.	61PC014 H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones.						
		MEDIDA EN TIEMPO REAL.						
			30				30,00	
		TOTAL PARTIDA						30,00
61P008	UD.	61PC016 Ud. de escalera de mano, metálica de 4 m. de longitud.						
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			2				2,00	
		TOTAL PARTIDA						2,00
61P009	Ml.	61PC017 Ml. de plataforma de trabajo para ejecución de encofrado y hormigonado de muro, incluso ménsulas de fijación a encofrado o a muro.						
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.						
			2	20,00			40,00	
		TOTAL PARTIDA						40,00
61P010	H.	61PC027 H. de alquiler de carretilla elevadora, con plataforma de trabajo de 400x120 cm., y para una altura máxima de 15 m.						
		MEDIDA SEGUN LA JORNADA DE TRABAJO.						
		Montaje de silo y secadero.	30	8,00			240,00	
		TOTAL PARTIDA						240,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 255 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
62S		SERVICIOS CONTRA INCENDIOS						
62S001	UD.	62SI001 Ud. de extintor de incendios de 10 kg. de capacidad, de CO2, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00
62S002	UD.	62SI002 Ud. de extintor de incendios de 6 kg. de capacidad ABCE, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
		TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 256 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
64S		SERVICIOS HIGIENICOS						
64S001	UD.	64SH001 Ud. de alquiler por un periodo de tres meses de caseta prefabricada, metálica o de poliester descrita en memoria, para aseos de personal de obra. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
64S002	H.	64SH015 H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de personal durante un periodo de dos meses.. MEDIDA EN TIEMPO REAL.						
			5				5,00	
		TOTAL PARTIDA						5,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 257 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
65S		SERVICIOS DE PREVENCION						
65S001	UD.	65SP001 Ud. de armario botiquín. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
65S002	UD.	65SP002 Ud. de equipamiento de material sanitario durante el transcurso de la obra. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00
65S003	UD.	65SP003 Ud. de reconocimiento médico obligatorio. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			1				1,00	
		TOTAL PARTIDA						1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 258 de 348

codigo	unidad	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición
66S		SERVICIOS DE FORMACION						
66S001	H.	66SF001 H. de clases de formación en seguridad e higiene en el trabajo. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.						
			5				5,00	
		TOTAL PARTIDA						5,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 259 de 348

LISTADO DE MEDICIONES
MAQUINARIA E INSTALACIONES

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 260 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		CAPÍTULO 22G.- INSTALACION DE GAS NATURAL						
22G001	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 3,8 mm con una resistencia para 4 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO						
			1	126,00			126,00	
								126,00
22G002	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 5,8 mm con una resistencia para 6 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO						
			1	1,00			1,00	
								1,00
22G003	**Ud.**	de Codo de 90º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA						
			5				5,00	
								5,00
22G004	**Ud.**	de Codo de 45º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA						
			2				2,00	
								2,00
22G005	**Ud.**	de valvula de aparato de funcionamiento a gas de 2" para Secadero de maiz completamente estanco. Embridada previa preparación del tubo con pastas o cintas. Incluso p.p. de accesorios de conexión a tubería. Metrica DN 50, totalmente instalada y probada. Incluso Valvula de Regulación de presión para regular la presión de consumo totalmente estanca. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			2				2,00	
								2,00
22G006	**Ud.**	de Manómetro con cuerpo de Acero Inoxidable y valvula interior de seccionamiento, con una precisión mínima de +/-1% del fondo de la escala de forma genérica. Incluso p.p. de accesorios de conexión, totalmente instalado y probado UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			3				3,00	

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Palencia y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 261 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		CAPÍTULO 29M.- MAQUINARIA GENERAL						
29M001	**Ud.**	de Mezclador estático para la elaboración de piensos ricos en fibra con mezcla de diferentes forrajes henos y harinas de 20 m3 de capacidad, bascula programable, accionado por motor eléctrico de 125 C.V. con descarga central hidraulica accionada por una central de 10 C.V.incluso Cuadro Eléctrico de maniobra, control y Protección. Variador de de frecuencia y cinta de descarga. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
29M002	**Ud.**	de Bascula Puente, con plataforma de hormigón de 60 Tm de fuerza y 3,40 m de ancho, dotada de 8 células pivotantes de 25 Tm de carga cada una de ellas en Acero Inoxidable. Caja estanca para interconexiones de la información recibida de las células y visor digital. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
29M003	**Ud.**	de Sonda Toma Muestras automática de Cereales. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 22 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		CAPÍTULO 30M.- SECADERO DE GRANO						
30M001	**Ud.**	de Tolva de recepción de Granos, con pendiente a tres aguas, equipada con tajadera manual y Válvula de accionamiento eléctrico de 0,25 C.V.						
			1				1,00	
								1,00
30M002	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 24 m de altura para una capacidad de 40 Tm de grano, accionador por motoreductor de 10 C.V., dotado de registrio de limpieza superior e inferior, plataforma de servicio con barandilla y pasarela de acero desde secadero, en Acero Galvanizado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M003	**Ud.**	de Máquina Prelimpiadora de criba rotativa en eje sobre rodamientos accionado por motoreductor de 3 C.V. con 2,5 m2 de superficie de criba. Carcasa exterior disponiendo de compuertas laterales para acceso a criba. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			1				1,00	
								1,00
30M004	**Ud.**	de Secadero de Grano de 15 Tm/h, equipada con quemador de gas de 2.200.000 Kcal/h con turbina de 5 C.V., compuesto por cajón de aire caliente, aislado termicamente, Columna de Secado de 9 Cajas, en acvero galvanizado de 1,5 mm sde espesor y extractor de grano de accionamiento neumático y ventilador de 25 C.V. Deberá contar con seta de parada de Emergencia y Bocina de alarma Sonora y accesos exteriores hacia la parte alta mediante escalerillas y plataformas. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M005	**Ud.**	de Tolva para la recogida de Grano Seco procedente de Secadero de Grano, con detector de Nivel. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			1				1,00	
								1,00
30M006	**Ud.**	de Compresor de Aire de 3 C.V. de potencia. UNIDAD COMPLETA E INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 263 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
30M007	**Ud.**	de Accesos Interiores en el cajon de vapor mediante escalerilla y pasarelas internas para limpieza y mantenimiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M008	**Ud.**	de Torre de Enfriamiento, compuesta por Silo Metálico de chapa ondulada de Acero Galvanizado, de 6,9 m de diametro exterior, 12,30 m de altura total con una capacidad de 400 m3. Contará con dos puertas de visita con sistema de seguridad, escalerilla de acceso, Registro de Techo, escalerilla de Techo con Barandilla y 8 Bocas de Salida de Aire. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M009	**Ud.**	de ventilador centrífugo de 20 C.V. de potencia, con bancada fija a la carcasa y con ruedas y brida flexible de acoplamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M010	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h, accionado por motoreductor de 5,5 C.V., Conexión al transportador, Caja de Caida y Desgasificado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M011	**Ud.**	de transportador de cadena, para 40 Tm/h y 6 m de Longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V., soportes y pasarela. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M012	**Ud.**	de Extractor Rotativo mediante un brazo de rosca progresiva accionado por motor de 12,5 C.V.. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M013	**Ud.**	de válvula Neumática, para corte de flujo de aire hacia la mecanización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 264 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
								1,00
30M014	**Ud.**	de Transportador de cadena para 50 Tm/h y 6 m de longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M015	**Ud.**	de Mecanizacion del secadero compuesta por pasarela de acceso al cajón de vapores con escalerilla, transportador de cadena de 3 m de longitud y una capacidad de 30 Tm/h accionado por motoreductor de 1,5 C.V., salida del trasnportador con válvula de 2 direcciones y salida de cola con tajadera de acceso manual. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M016	**Ud.**	de Elevador de cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h con motor eléctrico de 5,5 C.V. con plataforma de servicio y conexion a la cinta transportadora hacia la nave de almacenamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M017	**Ud.**	de cinta Transportadora de 40 Tm y 42 m de longitud, accionada por motor eléctrico de 5 C.V. equipada con carrito de descarga con cambio automatico a ambos lados de la cinta, polipasto de 1 C.V. y parada de Emergencia mediante cable tirador, incluso pasarela de servicio en Tramex y Barandilla a lo lardo de toda la cinta. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	
								1,00
30M018	**Ud.**	de Maquina Postlimpia, antes de la cinta de transporte al almacen con cuerpo de aspiración con motor de 1,5 C.V. y columna de depresión y ciclón. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.						
			1				1,00	
								1,00
30M019	**Ud.**	de Cuadro Eléctrico de Maniobra, control y protecciópn de la mecanización, con diferencial,, arrancadores, térmicos, mandos paro marcha y pilotos de señalización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA						
			1				1,00	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
Visado: 20150100
20/02/2015
Pag. 265 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		CAPÍTULO 70I.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS						
70I001	**Ud.**	de extintor de incendios de eficacia mínima 21A-113B, de 9 kg. Lleva incorporado un soporte para fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la parte superior del extintor queda como máximo a 170 cm. de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	1				1,00	1,00
70I002	**Ud.**	de señal para extintor, de color rojo con silueta de extintor en color blanco. Sujeta al paramento mediante tacos y tornillos. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	3				3,00	3,00
70I003	**Ud.**	de extintor de CO2, para protección de cuadros eléctricos, con carga mínima de 5 kg. Lleva incorporado un sistema de fijación a los paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la pare superior del extintor quede como máximo a 170 cm de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	1				1,00	1,00
70I004	**Ud.**	de pulsador de alarma de accionamiento único, con led indicador de alarma activada o de inspección, con protección contra daños con cristal laminado o pegatina, con activación mediante pulsación o rotura de cristal. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1				1,00	1,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Fol. 266 de 348

LISTADO DE PRESUPUESTOS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 267 de 348

LISTADO DE PRESUPUESTOS
OBRA CIVIL

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 268 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.			
02M001	M2.	02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado.			
		MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.	3.987,96	2,00	7.975,92
02M002	M3.	02MT002 M3. de excavación, en desmonte, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.			
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	91,33	6,00	547,98
02M003	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.			
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	202,73	18,20	3.689,69
02M004	M3.	02MT005 M3. de relleno con zahorra natural, realizado con medios mecánicos en tongadas de 2O cm. comprendiendo: aportación de zahorra natural, extendido,regado y compactado al 95% Proctor normal.			
		MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.	1.771,38	17,40	30.822,01
		TOTAL CAPITULO			43.035,60

Son CUARENTA Y TRES MIL TREINTA Y CINCO Euros con SESENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 269 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
03C		CIMENTACION			
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.			
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.	41,29	60,00	2.477,40
03C002	M3.	03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.			
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO.	202,27	148,00	29.935,96
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 88 KG/M3.			
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEÓRICO.	77,93	240,00	18.703,20
		TOTAL CAPITULO			51.116,56

Son CINCUENTA Y UN MIL CIENTO DIECISEIS Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 270 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
04S		RED DE SANEAMIENTO			
04S001	Ml.	04SA045 Ml. de drenaje con tubo de polietileno de alta densidad de doble pared, de 125 mm. de diámetro interior, colocado sobre solera de hormigón del tipo HM-20/P/20/I hasta el eje horizontal del tubo, cubierto con geotextil y relleno con una capa de grava de 30 cm., y otra de arena de 20 cm. de espesor; incluso aportación, vertido y extendido de árido. Realizado según CTE/DB-HS5 y NTE/ISS.			
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	129,00	18,00	2.322,00
04S002	Ml.	04SA041 Ml. de colector de saneamiento, enterrado, con tubería de hormigón centrifugado de 400mm. de diámetro, con unión mediante junta machiembrada, colocado sobre cama de arena de río de 10cm. de espesor, anillado de las uniones mediante con ladrillo perforado recibido con mortero de cemento M-40; incluso relleno y compactado de arena hasta superar en 10cm. la generatriz superior del tubo, y p.p. de limpieza de cuneta, carga, transporte de escombros a centro de reciclaje, y abno de tasas.			
		MEDIDO ENTRE EJES DE ARQUETAS.	22,00	59,31	1.304,82
		TOTAL CAPITULO			3.626,82

Son TRES MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS Euros con OCHENTA Y DOS Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 271 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
10S		SOLERAS Y SOLADOS			
10S001	M2.	10SO005 M2. de solera formada por: capa de zahorra de machaqueo, de 25 cm. de espesor, lámina de polietileno de alta densidad de 0,6 mm. de espesor, y pavimento realizado con hormigón del tipo HA-25/S/40/I, armado con mallazo 150x150x6 mm., con un espesor de 20 cm. y acabado semipulido; se realizará un tratamiento superficial a base de cuarzo, aglomerado con cemento en una dosificación de 8 kg. de árido y 4 kg. de cemento por m/2.; incluso p.p. de cortado y sellado de juntas; realizado según CTE/DB HS 1, EHE-08 y NTE/RSS.			
		MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS MAYORES DE 1,00 M2.	4.185,00	28,00	117.180,00
10S002	Ml.	10SO046 Ml. de bordillo prefabricado de hormigón en masa del tipo HM-40/S/40/I, achaflanado, de 35x15 cm. de sección, asentado sobre base de hormigón en masa del tipo HM-20/S/40/I; incluso p.p. de enlechado de juntas con mortero de cemento 1:1; construido según NTE/RSP.			
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	93,05	13,00	1.209,65
		TOTAL CAPITULO			118.389,65

Son CIENTO DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Euros con SESENTA Y CINCO Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 272 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
14C		CARPINTERIA METALICA.			
14C001	UD.	14CE115 Ud. de puerta de valla motorizada, de 1300x200 cm. , con dos hojas del tipo corredera, formadas por perfiles de acero conformado en frío unidos entre sí mediante soldadura, cuyas secciones, forma y disposición se refleja en planos; incluso motores, cuadro de maniobra, pilares de anclaje en acero laminado, guías, ruedas de deslizamiento en acero con rodamientos de bolas, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de cierre, maniobra y seguridad.			
		MEDIDA LA DIMENSION DE LAS HOJAS.	1,00	4.250,00	4.250,00
14C002	Ml.	14CE137 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1,6 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p. p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas.			
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	40,20	24,00	964,80
14C003	Ml.	14CE138 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1,00 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p. p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas.			
		MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	109,00	20,00	2.180,00
		TOTAL CAPITULO			7.394,80

Son SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO Euros con OCHENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Leon y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 273 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
18A		AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION			
18A001	M2.	18AI048 M2. de impermeabilización, realizada lámina de nódulos de polietileno; incluso p.p. de solapes, uniones, y colocación. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	185,20	4,00	740,80
		TOTAL CAPITULO			740,80

Son SETECIENTOS CUARENTA Euros con OCHENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 274 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.			
02M001	M2.	02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado.			
		MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.	231,00	2,00	462,00
02M002	M3.	02MT003 M3. de excavación, en vaciado, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado.			
		MEDIDO EN PERFIL NATURAL.	213,99	8,00	1.711,92
02M003	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.			
		MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	7,19	18,20	130,86
02M004	M3.	02MT007 M3. de relleno con grava, realizado con medios mecánicos, comprendiendo: aportación de arena y extendido de la misma y apisonado.			
		MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.	100,00	16,00	1.600,00
		TOTAL CAPITULO			3.904,78

Son TRES MIL NOVECIENTOS CUATRO Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 275 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
03C		CIMENTACION			
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.			
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.	9,52	60,00	571,20
03C002	M3.	03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.			
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO.	6,39	148,00	945,72
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 38 KG/M3.			
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEÓRICO.	56,76	240,00	13.622,40
03C004	M3.	03CI009 M3. de hormigonado de losa, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 95 KG/M3.			
		MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEORICO	35,97	190,00	6.834,30
03C005	UD.	03CI033 Ud. de anclaje a zapata de muro y a muro, de redondo de diámetro 12, para fijación de anclaje de muro; realizando un taladro de 30 cm. de profundidad e introduciendo el redondo con relleno de resina epoxi.			
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	56,00	14,00	784,00
		TOTAL CAPITULO			22.757,62

Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE Euros con SESENTA Y DOS Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 276 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
05E		ESTRUCTURA DE ACERO.			
05E001	Kg	05EA005 Kg. de acero en perfiles laminados en caliente del tipo S 275 JO, con tratamiento de galvanizado en caliente por inmersión con espesores según UNE-EN ISO 1461, en soportes, vigas y viguetas unidos entre si mediante soldadura; incluso corte, elaboración, placas de unión y anclaje, pletinas, casquillos y piezas especiales; y p.p. de transporte y montaje. Realizado según CTE DB SE-A.			
		MEDIDO EL PESO NOMINAL.	788,00	2,50	1.970,00
		TOTAL CAPITULO			1.970,00

Son MIL NOVECIENTOS SETENTA Euros.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 277 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
14C		CARPINTERIA METALICA.			
14C001	M2.	14CE098 M2. de puerta de una hoja ciega, del tipo abatible, y dimensiones fijadas en planos, formada por bastidor a base de perfiles conformados en frío y galvanizados, empanelado por las dos caras con chapa lisa y galvanizada, atestada al bastidor y unida a él mediante soldadura;incluso cerco en perfil conformado y galvanizado; limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de colgar, cierre y seguridad, y patillas de fijación. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	1,68	80,00	134,40
14C002	Ml.	14CE135 Ml. de barandilla de protección de 1,OO m. de altura, realizada con perfiles de acero laminado en frío y galvanizados, unidos entre sí mediante soldadura, con dimensiones, forma y disposición reflejada en planos, coronado por pasamanos del mismo material; incluso tapado de extremos, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de patillas de fijación. MEDIDA LA LONGITUD DEL PASAMANOS.	4,80	150,00	720,00
14C003	Ud.	14CE136 Ud. de peldaño, constituido por chapa de 800 mm. de longitud y 300 mm. de anchura, con pliege de 30 mm. hacia arriba y hacia abajo, realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	12,00	105,00	1.260,00
14C004	Ud.	14CE137 Ud. de meseta de forma de triangulo rectángulo, con 800mm. de lado y 1136mm. de hipotenusa, y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados y en la hipotenusa triangullar; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	14,00	125,00	1.750,00
14C005	Ud.	14CE138 Ud. de meseta de forma de rectángulular, con 800x800mm., y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	1,00	140,00	140,00
		TOTAL CAPITULO			4.004,40

Son CUATRO MIL CUATRO Euros con CUARENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 278 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 20I INSTALACION ELECTRICA			
20I001	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			7,00	3,22	22,54
20I002	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			100,00	4,63	463,00
20I003	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x4+TTx4 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			3,50	6,23	21,81
20I004	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x16+TTx16 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			286,00	9,19	2.628,34
20I005	**Ml.**	de cable de cobre de 16 mm2 de sección, unipolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			0,60	6,12	3,67

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Nº Colegiado 470447

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20I006	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x50+TTx25 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			2,00	39,80	79,60
20I007	**Ml.**	de cable de cobre de 95 mm2 de sección, tetrapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			0,30	50,96	15,29
20I008	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x70+TTx35 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			67,00	56,84	3.808,28
20I009	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x95+TTx50 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			112,20	75,99	8.526,08
20I010	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x120+TTx70 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.			
			1,00	100,53	100,53

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 280 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20I011	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 20 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			107,00	1,04	111,28
20I012	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 25 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			0,30	1,34	0,40
20I013	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 32 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			286,00	1,72	491,92
20I014	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 63 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			1,00	5,72	5,72
20I015	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 125 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			64,00	11,35	726,40

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 281 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20I016	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			111,20	12,68	1.410,02
20I017	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.			
			1,00	13,68	13,68
20I018	**Ml.**	de Bandeja Cerrada con grado de protección IP4X de 75 x 60 mm2.Con soportes separados cada 1.5 m en tramos rectos al mismo nivel, incluso p.p de uniones, curvas, fijaciones y soportes. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCION.			
			20,00	13,54	270,80
20I019	**Ud.**	de luminaria exterior estanca con grado de protección IP54. Con acceso al vano óptico desde arriba, borne de alimetación de acceso inmediato, cierre de la copa con clip de acero inoxidable. Incluida lámpara de 125 W. Copa de 290x250x100 mm. de policarbonato transparente estabilizado contra los rayos ultravioleta. Las partes metálicas se conectarán a tierra. Para montaje con brazo de acero inoxidable o galvanizado sujeto a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			14,00	150,00	2.100,00
20I020	**Ud.**	de partida de cajas de derivación para la instalación eléctrica, de diferentes tamaños, según el número de cables a contener. Incluso prensaestopas y fijación a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			2,00	132,60	265,20

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 282 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20I021	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Secadero de Maiz, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/160 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/20 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/10 A. 1 interruptor diferencial 4P/25 A.30 mA. 1 interruptor diferencial 2P/25 A.30 mA. 1 rele y trans 160A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 2000x336x123 mm. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA..	1,00	1.060,80	1.060,80
20I022	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Mezcladora, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/250 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor automatico con proteccion diferencial 4P/250 A.30mA. 1 rele y trans 250A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 450x550x148 mm, con capacidad para dejar libre en 25%. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA..	1,00	1.451,74	1.451,74
20I023	**Ud.**	de partida de puntas de conexionado para cables eléctricos de los diferentes diámetros empleados en la instalación. Incluyendo para cada una, identificación, terminal y conexionado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	1,00	212,16	212,16

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
Pag. 283 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÂº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20I024	**Ud.**	de amplioación de cuadro de baja tensión existente en el transformador con que cuenta en la parcela en la actualidad para red a cuadro de nueva instalación de maquinaria a instalar.Se instalarán en el cuadro de baja tensión del transformador tres bases portafusibles de 200 A con poder de corte a cortocircuito de 50kA UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			2,00	301,40	602,80

TOTAL CAPÍTULO 20I INSTALACION ELECTRICA..... 24.392,06 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 284 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
70G		GESTION DE RESIDUOS			
70G001	M3.	70GR002. M3. de reciclaje de acero, procedente de restos de armadura de cimentación, estructura y chapa lacada; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.			
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	0,46	48,43	22,28
70G003	M3.	70GR004. M3. de reciclaje de material pétreo, procedente de restos de mortero y hormigon; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.			
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	46,35	12,36	572,89
70G004	M3.	70GR005. M3. de reciclaje de material plástico, procedente de embalajes y láminas impermeables; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra.			
		MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	0,06	80,53	4,83
		TOTAL CAPITULO			600,00

Son SEISCIENTOS Euros.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 285 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.			
02M001	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado. MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	9,24	20,95	193,58
		TOTAL CAPITULO			193,58

Son CIENTO NOVENTA Y TRES Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 286 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
03C		CIMENTACION			
03C001	M3.	03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.			
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.	1,02	60,00	61,20
03C002	M3.	03CI003 M3. de hormigónado de zapatas, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado, incluso parrilla según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 17 KG/M3.			
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.	8,22	140,00	1.150,80
03C003	M3.	03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08.			
		MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEÓRICO.	1,12	240,00	268,80
03C004	M3.	03CI002 M3. de hormigonado de rampas de acceso a báscula, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/60/I, con cemento tipo CEM I, y ligeramente armado con acero B 500 S, elaborado, transportado, puesto en obra picado y curado; incluso p.p. de limpìeza de fondos. Realizado segun la instrucción EHE-08.			
		MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO.	11,23	110,00	1.235,30
03C005	UD.	03CI030 Ud. de ejecución de ranuras y dados en zapatas de apoyo.			
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	135,00	135,00
		TOTAL CAPITULO			2.851,10

Son DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN Euros con DIEZ Céntimos.

Colegio de Ingenieros Técnicos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 267 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
41C		CONTROL DE CALIDAD		1.125,60	
41C001	UD.	41CC001 Ud. de toma de muestra de hormigón fresco; confección, conservación, refrentado y rotura a compresión, de una serie de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm. S/ norma UNE 83.300, 1, 3 Y 4. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	8,00	111,80	894,40
41C002	UD.	41CC002 Ud. de determinación de sección equivalente de una barra de acero corrugado S/ norma UNE 36.068. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	4,00	15,05	60,20
41C003	UD.	41CC003 Ud. de determinación de características geométricas de una barra de acero corrugado. S/ Norma UNE 36.068 y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	4,00	67,08	268,32
41C004	UD.	41CC004 Ud. de ensayo de doblado y desdoblado sobre barras de acero para hormigón armado. S/ Norma UNE 36. 068 Y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	4,00	23,52	94,08
41C005	UD.	41CC005 Ud. de ensayo a tracción de una probeta de acero, incluyendo: límite elástico (0,2%), carga de rotura, alargamiento de rotura, y diagrama de carga-deformación. S/ Norma UNE 7.474. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	6,00	80,50	483,00
		TOTAL CAPITULO			1.800,00

Son MIL OCHOCIENTOS Euros.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 288 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
60P		PROTECCIONES INDIVIDUALES			
60P001	UD.	60PI001 Ud. de casco de seguridad homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	10,00	5,16	51,60
60P002	UD.	60PI002 Ud. de pantalla de seguridad para soldadura homologada. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	10,39	20,78
60P003	UD.	60PI003 Ud. de pantalla de de seguridad para protección contra partículas homologadao. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	9,10	72,80
60P004	UD.	60PI004 Ud. de gafas antipolvo, homologadas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	5,20	41,60
60P005	UD.	60PI005 Ud. de mascarilla antipolvo homologada. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	16,00	2,60	41,60
60P006	UD.	60PI006 Ud. de repuesto de filtro para mascarilla antipolvo homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	32,00	0,84	26,88
60P007	UD.	60PI007 Ud. de protector auditivo, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	18,19	145,52
60P008	UD.	60PI008 Ud. de cinturón de seguridad de clase A, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	4,00	32,48	129,92
60P009	UD.	60PI009 Ud. de cinturón antivibratorio, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	64,97	519,76
60P010	UD.	60PI010 Ud. de mono de trabajo con cierre rápido, homologado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	25,99	207,92
60P011	UD.	60PI011 Ud. de traje de agua impermeable, incluso cubrecabezas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	35,08	280,64
60P012	UD.	60PI012 Ud. de mandil de cuero para protección contra soldadura eléctrica o autógena. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	27,51	55,02
60P013	UD.	60PI013 Ud. de par de polainas de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	20,27	40,54
60P014	UD.	60PI014 Ud. de par de guantes de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	19,59	39,18
60P015	UD.	60PI015 Ud. de par de guantes de goma para albañilería. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	2,60	20,80
60P016	UD.	60PI016 Ud. de par de guantes de uso general. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	8,00	3,90	31,20
60P017	UD.	60PI017 Ud. de par de guantes de protección dieléctrica. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	5,20	10,40
		Suma y sigue			1.736,16

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 289 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			1.736,16
60P018	UD.	60PI018 Ud. de par de botas de seguridad, con punteras y puntillas metálicas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	4,00	38,98	155,92
60P019	UD.	60PI019 Ud. de par de botas aislantes dieléctricamente. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	41,58	83,16
60P020	UD.	60PI020 Ud. de protector de cuero para puntero. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	4,00	20,79	83,16
		TOTAL CAPITULO			2.058,40

Son DOS MIL CINCUENTA Y OCHO Euros con CUARENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 290 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
61P		PROTECCIONES COLECTIVAS			
61P001	UD.	61PC002 Ud. de cartel indicativo de riesgo, colocado en elementos verticales.			
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	2,00	2,64	5,28
61P002	ML.	61PC003 Ml. de cordón de balizamiento; incluso soporte, colocado.			
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.	89,00	2,21	196,69
61P003	ML.	61PC004 Ml. de valla metálica de protección, en régimen de alquiler por un periodo de dos meses; incluso montaje y desmontado.			
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	205,00	2,46	504,30
61P004	UD.	61PC006 Ud. de puerta para acceso de vehículos, realizada en carpintería metálica, para colocar en valla; incluso pilastras de anclaje.			
		MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.	1,00	103,94	103,94
61P005	M2.	61PC008 M2. de montado y desmontado de andamios tipo EUROPEO, en régimen de alqiler; incluso transporte.			
		MEDIDA LA SUPERFICIE A CINTA CORRIDA.	14,40	6,50	93,60
61P006	ML.	61PC012 Ml. de barandilla con soportes metálicos tipo sargento y tablón de 20x7 cm ; incluso montado y desmontado.			
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.	12,00	6,50	78,00
61P007	H.	61PC014 H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones.			
		MEDIDA EN TIEMPO REAL.	30,00	25,99	779,70
61P008	UD.	61PC016 Ud. de escalera de mano, metálica de 4 m. de longitud.			
		MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,00	38,98	77,96
61P009	Ml.	61PC017 Ml. de plataforma de trabajo para ejecución de encofrado y hormigonado de muro, incluso ménsulas de fijación a encofrado o a muro.			
		MEDIDA LA LONGITUD REAL.	40,00	19,49	779,60
61P010	H.	61PC027 H. de alquiler de carretilla elevadora, con plataforma de trabajo de 400x120 cm., y para una altura máxima de 15 m.			
		MEDIDA SEGUN LA JORNADA DE TRABAJO.	240,00	25,99	6.237,60
		TOTAL CAPITULO			8.856,67

Son OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 291 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
62S		SERVICIOS CONTRA INCENDIOS			
62S001	UD.	62SI001 Ud. de extintor de incendios de 10 kg. de capacidad, de CO2, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	25,00	25,00
62S002	UD.	62SI002 Ud. de extintor de incendios de 6 kg. de capacidad ABCE, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	18,78	18,78
		TOTAL CAPITULO			43,78

Son CUARENTA Y TRES Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 292 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
64S		SERVICIOS HIGIENICOS			
64S001	UD.	64SH001 Ud. de alquiler por un periodo de tres meses de caseta prefabricada, metálica o de poliester descrita en memoria, para aseos de personal de obra. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1,00	462,56	462,56
64S002	H.	64SH015 H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de personal durante un periodo de dos meses.. MEDIDA EN TIEMPO REAL.	5,00	33,60	168,00
		TOTAL CAPITULO			630,56

Son SEISCIENTOS TREINTA Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 293 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
65S		SERVICIOS DE PREVENCION			
65S001	UD.	65SP001 Ud. de armario botiquín. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	45,48	45,48
65S002	UD.	65SP002 Ud. de equipamiento de material sanitario durante el transcurso de la obra. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	38,98	38,98
65S003	UD.	65SP003 Ud. de reconocimiento médico obligatorio. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	1,00	131,23	131,23
		TOTAL CAPITULO			215,69

Son DOSCIENTOS QUINCE Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 294 de 348

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
66S		SERVICIOS DE FORMACION			
66S001	H.	66SF001 H. de clases de formación en seguridad e higiene en el trabajo. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	5,00	38,98	194,90
		TOTAL CAPITULO			194,90

Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Céntimos.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 295 de 348

LISTADO DE PRESUPUESTOS MAQUINARIA E INSTALACIONES

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 296 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 22G.- INSTALACION DE GAS NATURAL			
22G001	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 3,8 mm con una resistencia para 4 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO	126,00	5,08	640,08
22G002	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 5,8 mm con una resistencia para 6 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO	1,00	6,82	6,82
22G003	**Ud.**	de Codo de 90º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA	5,00	27,73	138,65
22G004	**Ud.**	de Codo de 45º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA	2,00	35,99	71,98
22G005	**Ud.**	de valvula de aparato de funcionamiento a gas de 2" para Secadero de maiz completamente estanco. Embridada previa preparación del tubo con pastas o cintas. Incluso p.p. de accesorios de conexión a tubería. Metrica DN 50, totalmente instalada y probada. Incluso Valvula de Regulación de presión para regular la presión de consumo totalmente estanca. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	2,00	190,14	380,28
22G006	**Ud.**	de Manómetro con cuerpo de Acero Inoxidable y valvula interior de seccionamiento, con una precisión mínima de +/-1% del fondo de la escala de forma genérica. Incluso p.p. de accesorios de conexión, totalmente instalado y probado UNIDAD COMPLETA INSTALADA	3,00	220,76	662,28

TOTAL CAPÍTULO 22G.- INSTALACION DE GAS NATURAL..... 1.900,09 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 297 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 29M.- MAQUINARIA GENERAL			
29M001	**Ud.**	de Mezclador estático para la elaboración de piensos ricos en fibra con mezcla de diferentes forrajes henos y harinas de 20 m3 de capacidad, bascula programable, accionado por motor eléctrico de 125 C.V. con descarga central hidraulica accionada por una central de 10 C.V.incluso Cuadro Eléctrico de maniobra, control y Protección. Variador de de frecuencia y cinta de descarga. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1,00	61.930,00	61.930,00
29M002	**Ud.**	de Bascula Puente, con plataforma de hormigón de 60 Tm de fuerza y 3,40 m de ancho, dotada de 8 células pivotantes de 25 Tm de carga cada una de ellas en Acero Inoxidable. Caja estanca para interconexiones de la información recibida de las células y visor digital. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1,00	10.000,00	10.000,00
29M003	**Ud.**	de Sonda Toma Muestras automatica de Cereales. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1,00	12.000,00	12.000,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 298 de 348

TOTAL CAPÍTULO 29M.- MAQUINARIA GENERAL..... 83.930,00 Euros

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 30M.- SECADERO DE GRANO			
30M001	**Ud.**	de Tolva de recepción de Granos, con pendiente a tres aguas, equipada con tajadera manual y Válvula de accionamiento eléctrico de 0,25 C.V.			
			1,00	4.275,00	4.275,00
30M002	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 24 m de altura para una capacidad de 40 Tm de grano, accionador por motoreductor de 10 C.V., dotado de registrio de limpieza superior e inferior, plataforma de servicio con barandilla y pasarela de acero desde secadero, en Acero Galvanizado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	19.400,00	19.400,00
30M003	**Ud.**	de Máquina Prelimpiadora de criba rotativa en eje sobre rodamientos accionado por motoreductor de 3 C.V. con 2,5 m2 de superficie de criba. Carcasa exterior disponiendo de compuertas laterales para acceso a criba. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			1,00	15.040,00	15.040,00
30M004	**Ud.**	de Secadero de Grano de 15 Tm/h, equipada con quemador de gas de 2.200.000 Kcal/h con turbina de 5 C.V., compuesto por cajón de aire caliente, aislado termicamente, Columna de Secado de 9 Cajas, en acvero galvanizado de 1,5 mm sde espesor y extractor de grano de accionamiento neumático y ventilador de 25 C.V. Deberá contar con seta de parada de Emergencia y Bocina de alarma Sonora y accesos exteriores hacia la parte alta mediante escalerillas y plataformas. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	78.640,00	78.640,00
30M005	**Ud.**	de Tolva para la recogida de Grano Seco procedente de Secadero de Grano, con detector de Nivel. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			1,00	8.000,00	8.000,00
30M006	**Ud.**	de Compresor de Aire de 3 C.V. de potencia. UNIDAD COMPLETA E INSTALADA			
			1,00	4.000,00	4.000,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 299 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
30M007	**Ud.**	de Accesos Interiores en el cajon de vapor mediante escalerilla y pasarelas internas para limpieza y mantenimiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	3.000,00	3.000,00
30M008	**Ud.**	de Torre de Enfriamiento, compuesta por Silo Metálico de chapa ondulada de Acero Galvanizado, de 6,9 m de diametro exterior, 12,30 m de altura total con una capacidad de 400 m3. Contará con dos puertas de visita con sistema de seguridad, escalerilla de acceso, Registro de Techo, escalerilla de Techo con Barandilla y 8 Bocas de Salida de Aire. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	74.860,00	74.860,00
30M009	**Ud.**	de ventilador centrífugo de 20 C.V. de potencia, con bancada fija a la carcasa y con ruedas y brida flexible de acoplamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	4.900,00	4.900,00
30M010	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h, accionado por motoreductor de 5,5 C.V., Conexión al transportador, Caja de Caida y Desgasificado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	18.300,00	18.300,00
30M011	**Ud.**	de transportador de cadena, para 40 Tm/h y 6 m de Longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V., soportes y pasarela. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	4.100,00	4.100,00
30M012	**Ud.**	de Extractor Rotativo mediante un brazo de rosca progresiva accionado por motor de 12,5 C.V.. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	9.000,00	9.000,00
30M013	**Ud.**	de válvula Neumática, para corte de flujo de aire hacia la mecanización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	1.200,00	1.200,00

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Reg. 300 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
30M014	**Ud.**	de Transportador de cadena para 50 Tm/h y 6 m de longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	10.600,00	10.600,00
30M015	**Ud.**	de Mecanizacion del secadero compuesta por pasarela de acceso al cajón de vapores con escalerilla, transportador de cadena de 3 m de longitud y una capacidad de 30 Tm/h accionado por motoreductor de 1,5 C.V., salida del trasnportador con válvula de 2 direcciones y salida de cola con tajadera de acceso manual. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	10.535,00	10.535,00
30M016	**Ud.**	de Elevador de cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h con motor eléctrico de 5,5 C.V. con plataforma de servicio y conexión a la cinta transportadora hacia la nave de almacenamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	18.300,00	18.300,00
30M017	**Ud.**	de cinta Transportadora de 40 Tm/h y 42 m de longitud, accionada por motor eléctrico de 5,5 C.V. equipada con carrito de descarga con cambio automatico a ambos lados de la cinta, polipasto de 1 C.V. y parada de Emergencia mediante cable tirador, incluso pasarela de servicio en Tramex y Barandilla a lo lardo de toda la cinta. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	26.175,00	26.175,00
30M018	**Ud.**	de Maquina Postlimpia, antes de la cinta de transporte al almacen con cuerpo de aspiración con motor de 1,5 C.V. y columna de depresión y ciclón. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.			
			1,00	5.375,00	5.375,00
30M019	**Ud.**	de Cuadro Eléctrico de Maniobra, control y protecciópn de la mecanización, con diferencial,, arrancadores, térmicos, mandos paro marcha y pilotos de señalización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA			
			1,00	18.100,00	18.100,00

TOTAL CAPÍTULO 30M.- SECADERO DE GRANO..... 333.800,00 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 30 de 448

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 70I.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS			
70I001	**Ud.**	de extintor de incendios de eficacia mínima 21A-113B, de 9 kg. Lleva incorporado un soporte para fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la parte superior del extintor queda como máximo a 170 cm. de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	1,00	70,00	70,00
70I002	**Ud.**	de señal para extintor, de color rojo con silueta de extintor en color blanco. Sujeta al paramento mediante tacos y tornillos. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	3,00	10,00	30,00
70I003	**Ud.**	de extintor de CO2, para protección de cuadros eléctricos, con carga mínima de 5 kg. Lleva incorporado un sistema de fijación a los paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la pare superior del extintor quede como máximo a 170 cm de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	1,00	112,46	112,46
70I004	**Ud.**	de pulsador de alarma de accionamiento único, con led indicador de alarma activada o de inspección, con protección contra daños con cristal laminado o pegatina, con activación mediante pulsación o rotura de cristal. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1,00	109,52	109,52

TOTAL CAPÍTULO 70I.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS..... 321,98 Euros

Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Palencia, Zamora y Salamanca
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 302 de 348

PRECIOS EN LETRA

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 303 de 348

02M		MOVIMIENTO DE TIERRA.	
02M001	M2.	02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.	2,00 Euros
		Son DOS Euros por M2.	
02M002	M3.	02MT002 M3. de excavación, en desmonte, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido. MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	6,00 Euros
		Son SEIS Euros por M3.	
02M003	M3.	02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido. MEDIDA EN PERFIL NATURAL.	18,20 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con VEINTE Céntimos por M3.	
02M004	M3.	02MT005 M3. de relleno con zahorra natural, realizado con medios mecánicos en tongadas de 2O cm. comprendiendo: aportación de zahorra natural, extendido,regado y compactado al 95% Proctor normal. MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.	17,40 Euros
		Son DIECISIETE Euros con CUARENTA Céntimos por M3.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 304 de 348

03C CIMENTACION

03C001 M3. 03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.
MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO. 60,00 Euros

Son SESENTA Euros por M3.

03C002 M3. 03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.
MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO. 148,00 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y OCHO Euros por M3.

03C003 M3. 03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 88 KG/M3.
MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO. 240,00 Euros

Son DOSCIENTOS CUARENTA Euros por M3.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 305 de 348

04S		RED DE SANEAMIENTO	
04S001	Ml.	04SA045 Ml. de drenaje con tubo de polietileno de alta densidad de doble pared, de 125 mm. de diámetro interior, colocado sobre solera de hormigón del tipo HM-20/P/20/I hasta el eje horizontal del tubo, cubierto con geotextil y relleno con una capa de grava de 30 cm., y otra de arena de 20 cm. de espesor; incluso aportación, vertido y extendido de árido. Realizado según CTE/DB-HS5 y NTE/ISS. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	18,00 Euros
		Son DIECIOCHO Euros por Ml.	
04S002	Ml.	04SA041 Ml. de colector de saneamiento, enterrado, con tubería de hormigón centrifugado de 400mm. de diámetro, con unión mediante junta machiembrada, colocado sobre cama de arena de río de 10cm. de espesor, anillado de las uniones mediante con ladrillo perforado recibido con mortero de cemento M-40; incluso relleno y compactado de arena hasta superar en 10cm. la generatriz superior del tubo, y p.p. de limpieza de cuneta, carga, transporte de escombros a centro de reciclaje, y abno de tasas. MEDIDO ENTRE EJES DE ARQUETAS.	59,31 Euros
		Son CINCUENTA Y NUEVE Euros con TREINTA Y UN Céntimos por Ml.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 306 de 348

10S		SOLERAS Y SOLADOS	
10S001	M2.	10SO005 M2. de solera formada por: capa de zahorra de machaqueo, de 25 cm. de espesor, lámina de polietileno de alta densidad de 0,6 mm. de espesor, y pavimento realizado con hormigón del tipo HA-25/S/40/I, armado con mallazo 150x150x6 mm., con un espesor de 20 cm. y acabado semipulido; se realizará un tratamiento superficial a base de cuarzo, aglomerado con cemento en una dosificación de 8 kg. de árido y 4 kg. de cemento por m/2.; incluso p.p. de cortado y sellado de juntas; realizado según CTE/DB HS 1, EHE-08 y NTE/RSS. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS MAYORES DE 1,00 M2.	28,00 Euros
		Son VEINTIOCHO Euros por M2.	
10S002	Ml.	10SO046 Ml. de bordillo prefabricado de hormigón en masa del tipo HM-40/S/40/I, achaflanado, de 35x15 cm. de sección, asentado sobre base de hormigón en masa del tipo HM-20/S/40/I; incluso p.p. de enlechado de juntas con mortero de cemento 1:1; construido según NTE/RSP. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	13,00 Euros
		Son TRECE Euros por Ml.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 307 de 348

14C		CARPINTERIA METALICA.	
14C001	UD.	14CE115 Ud. de puerta de valla motorizada, de 1300x200 cm., con dos hojas del tipo corredera, formadas por perfiles de acero conformado en frío unidos entre sí mediante soldadura, cuyas secciones, forma y disposición se refleja en planos; incluso motores, cuadro de maniobra, pilares de anclaje en acero laminado, guías, ruedas de deslizamiento en acero con rodamientos de bolas, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de cierre, maniobra y seguridad. MEDIDA LA DIMENSION DE LAS HOJAS.	4.250,00 Euros
		Son CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Euros por UD.	
14C002	Ml.	14CE137 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1, 6 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p.p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	24,00 Euros
		Son VEINTICUATRO Euros por Ml.	
14C003	Ml.	14CE138 Ml. de vallado de parcela, realizado con malla de simple torxión, y 1, 00 m. de altura, en alambre galvanizada, fijada cada 3,OO m. en poste de 6O mm. de diámetro en acero galvanizado; incluso grapa de fijación, alambre y tensores, tornapunta de refuerzo, alambres de espino en coronación de malla y tapa de tubo en acero galvanizado; y p.p. de excavación y hormigonado de cimentación de tubos y tornapuntas. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	20,00 Euros
		Son VEINTE Euros por Ml.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 308 de 348

18A AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION

18A001 M2. 18AI048 M2. de impermeabilización, realizada lámina de nódulos de polietileno; incluso p.p. de solapes, uniones, y colocación.
MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.
4,00 Euros

Son CUATRO Euros por M2.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 309 de 348

02M MOVIMIENTO DE TIERRA.

02M001 M2. 02MT001 M2. de limpieza y desbroce de terreno, con retirada de capa de tierra vegetal de 20 cm. de espesor, realizado con medios mecánicos; incluso carga y transporte a vertedero autorizado.
MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD. 2,00 Euros

Son DOS Euros por M2.

02M002 M3. 02MT003 M3. de excavación, en vaciado, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado.
MEDIDO EN PERFIL NATURAL. 8,00 Euros

Son OCHO Euros por M3.

02M003 M3. 02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga, transporte a vertedero autorizado, y abono de canon de vertido.
MEDIDA EN PERFIL NATURAL. 18,20 Euros

Son DIECIOCHO Euros con VEINTE Céntimos por M3.

02M004 M3. 02MT007 M3. de relleno con grava, realizado con medios mecánicos, comprendiendo: aportación de arena y extendido de la misma y apisonado.
MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO. 16,00 Euros

Son DIECISEIS Euros por M3.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 310 de 348

03C CIMENTACION

03C001 M3. 03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.
MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO. 60,00 Euros

Son SESENTA Euros por M3.

03C002 M3. 03CI005 M3. de hormigonado de tacón de muro, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso parrilla y anclaje de muro armados según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 52 KG/M3.
MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEÓRICO. 148,00 Euros

Son CIENTO CUARENTA Y OCHO Euros por M3.

03C003 M3. 03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 88 KG/M3.
MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO. 240,00 Euros

Son DOSCIENTOS CUARENTA Euros por M3.

03C004 M3. 03CI009 M3. de hormigonado de losa, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento del tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 95 KG/M3.
MEDIDO SEGUN EL VOLUMEN TEORICO 190,00 Euros

Son CIENTO NOVENTA Euros por M3.

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 311 de 348

03C005 UD. 03CI033 Ud. de anclaje a zapata de muro y a muro, de redondo de diámetro 12, para fijación de anclaje de muro; realizando un taladro de 30 cm. de profundidad e introduciendo el redondo con relleno de resina epoxi.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 14,00 Euros

Son CATORCE Euros por UD.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

05E		ESTRUCTURA DE ACERO.	
05E001	Kg	05EA005 Kg. de acero en perfiles laminados en caliente del tipo S 275 JO, con tratamiento de galvanizado en caliente por inmersión con espesores según UNE-EN ISO 1461, en soportes, vigas y viguetas unidos entre si mediante soldadura; incluso corte, elaboración, placas de unión y anclaje, pletinas, casquillos y piezas especiales; y p.p. de transporte y montaje. Realizado según CTE DB SE-A. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	2,50 Euros
		Son DOS Euros con CINCUENTA Céntimos por Kg	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 312 de 348

14C CARPINTERIA METALICA.

14C001 M2. 14CE098 M2. de puerta de una hoja ciega, del tipo abatible, y dimensiones fijadas en planos, formada por bastidor a base de perfiles conformados en frío y galvanizados, empanelado por las dos caras con chapa lisa y galvanizada, atestada al bastidor y unida a él mediante soldadura;incluso cerco en perfil conformado y galvanizado; limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de herrajes de colgar, cierre y seguridad, y patillas de fijación.

MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO. 80,00 Euros

Son OCHENTA Euros por M2.

14C002 Ml. 14CE135 Ml. de barandilla de protección de 1,OO m. de altura, realizada con perfiles de acero laminado en frío y galvanizados, unidos entre sí mediante soldadura, con dimensiones, forma y disposición reflejada en planos, coronado por pasamanos del mismo material; incluso tapado de extremos, limpieza e imprimación anticorrosiva de toda la superficie; y p.p. de patillas de fijación.
MEDIDA LA LONGITUD DEL PASAMANOS. 150,00 Euros

Son CIENTO CINCUENTA Euros por Ml.

14C003 Ud. 14CE136 Ud. de peldaño, constituido por chapa de 800 mm. de longitud y 300 mm. de anchura, con pliege de 30 mm. hacia arriba y hacia abajo; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 105,00 Euros

Son CIENTO CINCO Euros por Ud.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
Sección
20/02/2015
Pag. 313 de 348

14C004 Ud. 14CE137 Ud. de meseta de forma de triangulo rectángulo, con 800mm. de lado y 1136mm. de hipotenusa, y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados y en la hipotenusa triangullar; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 125,00 Euros

Son CIENTO VEINTICINCO Euros por Ud.

14C005 Ud. 14CE138 Ud. de meseta de forma de rectángulular, con 800x800mm., y con pliegue de 30 mm. en uno de los lados; realizado con chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y con tratamiento de galvanizado; incluso fijación a la zanca mediante soldadura; y p.p. de lijmpieza e imprimación anticorrosiva de las zonas soldadas.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 140,00 Euros

Son CIENTO CUARENTA Euros por Ud.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CAPÍTULO 20I INSTALACION ELECTRICA	
20I001	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	3,22
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
20I002	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x2.5+TTx2.5 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	4,63
		CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
20I003	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x4+TTx4 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	6,23
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
20I004	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 2x16+TTx16 mm2 de sección, tripolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	9,19
		NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
20I005	**Ml.**	de cable de cobre de 16 mm2 de sección, unipolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	6,12
		SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
Número: 20150100
20/02/2015
Pág. 314 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20I006	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x50+TTx25 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	39,80
		TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
20I007	**Ml.**	de cable de cobre de 95 mm2 de sección, tetrapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad. Designación XLPE, con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	50,96
		CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
20I008	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x70+TTx35 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	56,84
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
20I009	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x95+TTx50 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	75,99
		SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
20I010	**Ml.**	de manguera de cable de cobre de 4x120+TTx70 mm2 de sección, pentapolar. Aislamiento de polietileno reticulado de alta densidad, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Designación RZ1-K(AS), con nivel de aislamiento 0.6/1 kV. Incluido embridado y etiquetado. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCIÓN.	100,53
		CIEN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 315 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20I011	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 20 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	1,04
		UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
20I012	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 25 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	1,34
		UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
20I013	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 32 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	1,72
		UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
20I014	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 63 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	5,72
		CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
20I015	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 125 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	11,35
		ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 316 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20I016	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	12,68
		DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
20I017	**Ml.**	de tubo de PVC rígido curvable en caliente, para conducción de cables. De 140 mm de diámetro. Fijado a la pared por medio de bridas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas, distancia de separación máxima 50 cm. Incluso p.p. de uniones, curvas y fijaciones. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIÁMETRO.	13,68
		TRECE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
20I018	**Ml.**	de Bandeja Cerrada con grado de protección IP4X de 75 x 60 mm2.Con soportes separados cada 1.5 m en tramos rectos al mismo nivel, incluso p.p de uniones, curvas, fijaciones y soportes. LONGITUD TOTAL DE IGUAL SECCION.	13,54
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
20I019	**Ud.**	de luminaria exterior estanca con grado de protección IP54. Con acceso al vano óptico desde arriba, borne de alimetación de acceso inmediato, cierre de la copa con clip de acero inoxidable. Incluida lámpara de 125 W. Copa de 290x250x100 mm. de policarbonato transparente estabilizado contra los rayos ultravioleta. Las partes metálicas se conectarán a tierra. Para montaje con brazo de acero inoxidable o galvanizado sujeto a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	150,00
		CIENTO CINCUENTA EUROS	
20I020	**Ud.**	de partida de cajas de derivación para la instalación eléctrica, de diferentes tamaños, según el número de cables a contener. Incluso prensaestopas y fijación a pared por medio de tornillos y tacos. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	132,60
		CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 317 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20I021	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Secadero de Maiz, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/160 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/20 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/16 A. 1 interruptor magnetotérmico 2P/10 A. 1 interruptor diferencial 4P/25 A.30 mA. 1 interruptor diferencial 2P/25 A.30 mA. 1 rele y trans 160A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 2000x336x123 mm. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA.. MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.060,80
20I022	**Ud.**	de cuadro de mando y protección eléctrico, Cuadro Mezcladora, con aparamenta con poder de corte en cortocircuito de 10 kA. Conteniendo la siguiente aparamenta: 1 interruptor automatico 4P/250 A. 1 interruptor magnetotérmico 4P/16 A. 1 interruptor automatico con proteccion diferencial 4P/250 A.30mA. 1 rele y trans 250A. 30 mA. Contenido en envolvente de poliester con grado de protección IP65, de dimensiones 450x550x148 mm, con capacidad para dejar libre en 25%. Cableado, canaletas, bornas y p.p. de pequeño material. Mano de obra de montaje, conexionado y pruebas. UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA.. MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.451,74
20I023	**Ud.**	de partida de puntas de conexionado para cables eléctricos de los diferentes diámetros empleados en la instalación. Incluyendo para cada una, identificación, terminal y conexionado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA. DOSCIENTOS DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	212,16

Colegio de Ingenieros Industriales de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 318 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20I024	**Ud.**	de amplioación de cuadro de baja tensión existente en el transformador con que cuenta en la parcela en la actualidad para red a cuadro de nueva instalación de maquinaria a instalar.Se instalarán en el cuadro de baja tensión del transformador tres bases portafusibles de 200 A con poder de corte a cortocircuito de 50kA UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	301,40

TRESCIENTOS UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 319 de 348

70G		GESTION DE RESIDUOS	
70G001	M3.	70GR002. M3. de reciclaje de acero, procedente de restos de armadura de cimentación, estructura y chapa lacada; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	48,43 Euros
		Son CUARENTA Y OCHO Euros con CUARENTA Y TRES Céntimos por M3.	
70G003	M3.	70GR004. M3. de reciclaje de material pétreo, procedente de restos de mortero y hormigon; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	12,36 Euros
		Son DOCE Euros con TREINTA Y SEIS Céntimos por M3.	
70G004	M3.	70GR005. M3. de reciclaje de material plástico, procedente de embalajes y láminas impermeables; incluso carga y transporte a planta autorizada de tratamiento de residuos; y p.p. de contenedor específico, colocado a pie de obra. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE CONTENEDOR.	80,53 Euros
		Son OCHENTA Euros con CINCUENTA Y TRES Céntimos por M3.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 320 de 348

02M MOVIMIENTO DE TIERRA.

02M001 M3. 02MT004 M3. de excavación, en pozos y zanjas, de roca, realizada con medios mecánicos o utilización de explosivos; incluso p.p. de perfilado de fondos y laterales, carga y transporte a vertedero autorizado.
MEDIDA EN PERFIL NATURAL. 20,95 Euros

Son VEINTE Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos por M3.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 321 de 348

03C CIMENTACION

03C001 M3. 03CI001 M3. de capa de limpieza, realizada con hormigón del tipo HM-20/P/40/I, en elementos de cimentación, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado y puesto en obra; incluso p.p. de limpieza de fondo y alisado de superficie. Realizado según la instrucción EHE-08.
MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO. 60,00 Euros

Son SESENTA Euros por M3.

03C002 M3. 03CI003 M3. de hormigónado de zapatas, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/40/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado, incluso parrilla según planos con acero B 500 S; y p.p. de limpieza de fondos. Realizado según la instrucción EHE-08. CUANTIA DE ACERO 17 KG/M3.
MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO. 140,00 Euros

Son CIENTO CUARENTA Euros por M3.

03C003 M3. 03CI006 M3. de hormigonado de muros de contención, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/20/I, con cemento tipo CEM I, elaborado, transportado, puesto en obra, vibrado y curado; incluso armado según planos con acero B 500 S, y encofrado y desencofrado por las dos caras. Realizado según la instrucción EHE-08.
MEDIDO SEGÚN VOLUMEN TEORICO. 240,00 Euros

Son DOSCIENTOS CUARENTA Euros por M3.

03C004 M3. 03CI002 M3. de hormigonado de rampas de acceso a báscula, realizado con hormigón del tipo HA-25/P/60/I, con cemento tipo CEM I, y ligeramente armado con acero B 500 S, elaborado, transportado, puesto en obra, picado y curado; incluso p.p. de limpìeza de fondos. Realizado segun la instrucción EHE-08.
MEDIDO SEGÚN EL VOLUMEN TEÓRICO. 110,00 Euros

Son CIENTO DIEZ Euros por M3.

03C005 UD. 03CI030 Ud. de ejecución de ranuras y dados en zapatas de apoyo.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 135,00 Euros

Son CIENTO TREINTA Y CINCO Euros por UD.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 322 de 348

41C		CONTROL DE CALIDAD	1.125,60 Euros
		Son MIL CIENTO VEINTICINCO Euros con SESENTA Céntimos por	
41C001	UD.	41CC001 Ud. de toma de muestra de hormigón fresco; confección, conservación, refrentado y rotura a compresión, de una serie de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm. S/ norma UNE 83.300, 1, 3 Y 4. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	111,80 Euros
		Son CIENTO ONCE Euros con OCHENTA Céntimos por UD.	
41C002	UD.	41CC002 Ud. de determinación de sección equivalente de una barra de acero corrugado S/ norma UNE 36.068. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	15,05 Euros
		Son QUINCE Euros con CINCO Céntimos por UD.	
41C003	UD.	41CC003 Ud. de determinación de características geométricas de una barra de acero corrugado. S/ Norma UNE 36.068 y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	67,08 Euros
		Son SESENTA Y SIETE Euros con OCHO Céntimos por UD.	
41C004	UD.	41CC004 Ud. de ensayo de doblado y desdoblado sobre barras de acero para hormigón armado. S/ Norma UNE 36.068 Y 36.088. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	23,52 Euros
		Son VEINTITRES Euros con CINCUENTA Y DOS Céntimos por UD.	
41C005	UD.	41CC005 Ud. de ensayo a tracción de una probeta de acero, incluyendo: límite elástico (0,2%), carga de rotura, alargamiento de rotura, y diágrama de carga-deformación. S/ Norma UNE 7.474. MEDIDA LA UNIDAD CERTIFICADA.	80,50 Euros
		Son OCHENTA Euros con CINCUENTA Céntimos por UD.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 323 de 348

60P PROTECCIONES INDIVIDUALES

60P001 UD. 60PI001 Ud. de casco de seguridad homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 5,16 Euros

Son CINCO Euros con DIECISEIS Céntimos por UD.

60P002 UD. 60PI002 Ud. de pantalla de seguridad para soldadura homologada.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 10,39 Euros

Son DIEZ Euros con TREINTA Y NUEVE Céntimos por UD.

60P003 UD. 60PI003 Ud. de pantalla de de seguridad para protección contra partículas homologadao.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 9,10 Euros

Son NUEVE Euros con DIEZ Céntimos por UD.

60P004 UD. 60PI004 Ud. de gafas antipolvo, homologadas.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 5,20 Euros

Son CINCO Euros con VEINTE Céntimos por UD.

60P005 UD. 60PI005 Ud. de mascarilla antipolvo homologada.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 2,60 Euros

Son DOS Euros con SESENTA Céntimos por UD.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y Leon y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 324 de 348

60P006 UD. 60PI006 Ud. de repuesto de filtro para mascarilla antipolvo homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 0,84 Euros

Son CERO Euros con OCHENTA Y CUATRO Céntimos por UD.

60P007 UD. 60PI007 Ud. de protector auditivo, homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 18,19 Euros

Son DIECIOCHO Euros con DIECINUEVE Céntimos por UD.

60P008 UD. 60PI008 Ud. de cinturón de seguridad de clase A, homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 32,48 Euros

Son TREINTA Y DOS Euros con CUARENTA Y OCHO Céntimos por UD.

60P009 UD. 60PI009 Ud. de cinturón antivibratorio, homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 64,97 Euros

Son SESENTA Y CUATRO Euros con NOVENTA Y SIETE Céntimos por UD.

60P010 UD. 60PI010 Ud. de mono de trabajo con cierre rápido, homologado.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 25,99 Euros

Son VEINTICINCO Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por UD.

60P011 UD. 60PI011 Ud. de traje de agua impermeable, incluso cubrecabezas.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 35,08 Euros

Son TREINTA Y CINCO Euros con OCHO Céntimos por UD.

60P012 UD. 60PI012 Ud. de mandil de cuero para protección contra soldadura eléctrica o autógena.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 27,51 Euros

Son VEINTISIETE Euros con CINCUENTA Y UN Céntimos por UD.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

60P013	UD.	60PI013 Ud. de par de polainas de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	20,27 Euros
		Son VEINTE Euros con VEINTISIETE Céntimos por UD.	
60P014	UD.	60PI014 Ud. de par de guantes de cuero para soldar. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	19,59 Euros
		Son DIECINUEVE Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos por UD.	
60P015	UD.	60PI015 Ud. de par de guantes de goma para albañilería. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	2,60 Euros
		Son DOS Euros con SESENTA Céntimos por UD.	
60P016	UD.	60PI016 Ud. de par de guantes de uso general. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	3,90 Euros
		Son TRES Euros con NOVENTA Céntimos por UD.	
60P017	UD.	60PI017 Ud. de par de guantes de protección dieléctrica. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	5,20 Euros
		Son CINCO Euros con VEINTE Céntimos por UD.	
60P018	UD.	60PI018 Ud. de par de botas de seguridad, con punteras y puntillas metálicas. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	38,98 Euros
		Son TREINTA Y OCHO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por UD.	
60P019	UD.	60PI019 Ud. de par de botas aislantes dieléctricamente. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	41,58 Euros
		Son CUARENTA Y UN Euros con CINCUENTA Y OCHO Céntimos por UD.	
60P020	UD.	60PI020 Ud. de protector de cuero para puntero. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	20,79 Euros
		Son VEINTE Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos por UD.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 325 de 348

61P PROTECCIONES COLECTIVAS

61P001 UD. 61PC002 Ud. de cartel indicativo de riesgo, colocado en elementos verticales.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 2,64 Euros

Son DOS Euros con SESENTA Y CUATRO Céntimos por UD.

61P002 ML. 61PC003 Ml. de cordón de balizamiento; incluso soporte, colocado.
MEDIDA LA LONGITUD REAL. 2,21 Euros

Son DOS Euros con VEINTIUN Céntimos por ML.

61P003 ML. 61PC004 Ml. de valla metálica de protección, en régimen de alquiler por un periodo de dos meses; incluso montaje y desmontado.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 2,46 Euros

Son DOS Euros con CUARENTA Y SEIS Céntimos por ML.

61P004 UD. 61PC006 Ud. de puerta para acceso de vehículos, realizada en carpintería metálica, para colocar en valla; incluso pilastras de anclaje.
MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. 103,94 Euros

Son CIENTO TRES Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos por UD.

61P005 M2. 61PC008 M2. de montado y desmontado de andamios tipo EUROPEO, en régimen de alqiler; incluso transporte.
MEDIDA LA SUPERFICIE A CINTA CORRIDA. 6,50 Euros

Son SEIS Euros con CINCUENTA Céntimos por M2.

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 326 de 348

61P006 ML. 61PC012 Ml. de barandilla con soportes metálicos tipo sargento y tablón de 20x7 cm.; incluso montado y desmontado.
MEDIDA LA LONGITUD REAL. 6,50 Euros

Son SEIS Euros con CINCUENTA Céntimos por ML.

61P007 H. 61PC014 H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en el mantenimiento y reposición de las protecciones.
MEDIDA EN TIEMPO REAL. 25,99 Euros

Son VEINTICINCO Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por H.

61P008 UD. 61PC016 Ud. de escalera de mano, metálica de 4 m. de longitud.
MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA. 38,98 Euros

Son TREINTA Y OCHO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por UD.

61P009 Ml. 61PC017 Ml. de plataforma de trabajo para ejecución de encofrado y hormigonado de muro, incluso ménsulas de fijación a encofrado o a muro.
MEDIDA LA LONGITUD REAL. 19,49 Euros

Son DIECINUEVE Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos por Ml.

61P010 H. 61PC027 H. de alquiler de carretilla elevadora, con plataforma de trabajo de 400x120 cm., y para una altura máxima de 15 m.
MEDIDA SEGUN LA JORNADA DE TRABAJO. 25,99 Euros

Son VEINTICINCO Euros con NOVENTA Y NUEVE Céntimos por H.

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

62S		SERVICIOS CONTRA INCENDIOS	
62S001	UD.	62SI001 Ud. de extintor de incendios de 10 kg. de capacidad, de CO2, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	25,00 Euros
		Son VEINTICINCO Euros por UD.	
62S002	UD.	62SI002 Ud. de extintor de incendios de 6 kg. de capacidad ABCE, colocado y señalizado. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	18,78 Euros
		Son DIECIOCHO Euros con SETENTA Y OCHO Céntimos por UD.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 327 de 348

64S		SERVICIOS HIGIENICOS	
64S001	UD.	64SH001 Ud. de alquiler por un periodo de tres meses de caseta prefabricada, metálica o de poliester descrita en memoria, para aseos de personal de obra. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	462,56 Euros
		Son CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y SEIS Céntimos por UD.	
64S002	H.	64SH015 H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de personal durante un periodo de dos meses.. MEDIDA EN TIEMPO REAL.	33,60 Euros
		Son TREINTA Y TRES Euros con SESENTA Céntimos por H.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 328 de 348

65S		SERVICIOS DE PREVENCION	
65S001	UD.	65SP001 Ud. de armario botiquín. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	45,48 Euros
		Son CUARENTA Y CINCO Euros con CUARENTA Y OCHO Céntimos por UD.	
65S002	UD.	65SP002 Ud. de equipamiento de material sanitario durante el transcurso de la obra. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	38,98 Euros
		Son TREINTA Y OCHO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por UD.	
65S003	UD.	65SP003 Ud. de reconocimiento médico obligatorio. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	131,23 Euros
		Son CIENTO TREINTA Y UN Euros con VEINTITRES Céntimos por UD.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 329 de 348

66S		SERVICIOS DE FORMACION	
66S001	H.	66SF001 H. de clases de formación en seguridad e higiene en el trabajo. MEDIDA LA UNIDAD VERIFICADA.	38,98 Euros
		Son TREINTA Y OCHO Euros con NOVENTA Y OCHO Céntimos por H.	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 330 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CAPÍTULO 22G.- INSTALACION DE GAS NATURAL	
22G001	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 3,8 mm con una resistencia para 4 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO	5,08
		CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
22G002	**Ml.**	de Tubería de polietileno enterrada, de color amarillo, de 63 mm de diametro interior (2.5") con un espesor de 5,8 mm con una resistencia para 6 Bar de presión. Montada conforme normativa. Incluso soporte y p.p de pequeño material. LONGITUD TOTAL DE IGUAL DIAMETRO	6,82
		SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
22G003	**Ud.**	de Codo de 90º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA	27,73
		VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
22G004	**Ud.**	de Codo de 45º para unión de tubería de polietileno de 2,5 " UNIDAD COMPLETA COLOCADA	35,99
		TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
22G005	**Ud.**	de valvula de aparato de funcionamiento a gas de 2" para Secadero de maiz completamente estanco. Embridada previa preparación del tubo con pastas o cintas. Incluso p.p. de accesorios de conexión a tubería. Metrica DN 50, totalmente instalada y probada. Incluso Valvula de Regulación de presión para regular la presión de consumo totalmente estanca. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	190,14
		CIENTO NOVENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
22G006	**Ud.**	de Manómetro con cuerpo de Acero Inoxidable y valvula interior de seccionamiento, con una precisión mínima de +/-1% del fondo de la escala de forma genérica. Incluso p.p. de accesorios de conexión, totalmente instalado y probado UNIDAD COMPLETA INSTALADA	220,76
		DOSCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 321 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CAPÍTULO 29M.- MAQUINARIA GENERAL	
29M001	**Ud.**	de Mezclador estático para la elaboración de piensos ricos en fibra con mezcla de diferentes forrajes henos y harinas de 20 m3 de capacidad, bascula programable, accionado por motor eléctrico de 125 C.V. con descarga central hidraulica accionada por una central de 10 C.V.incluso Cuadro Eléctrico de maniobra, control y Protección. Variador de de frecuencia y cinta de descarga. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	61.930,00
		SESENTA Y UN MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS	
29M002	**Ud.**	de Bascula Puente, con plataforma de hormigón de 60 Tm de fuerza y 3,40 m de ancho, dotada de 8 células pivotantes de 25 Tm de carga cada una de ellas en Acero Inoxidable. Caja estanca para interconexiones de la información recibida de las células y visor digital. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	10.000,00
		DIEZ MIL EUROS	
29M003	**Ud.**	de Sonda Toma Muestras automática de Cereales. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	12.000,00
		DOCE MIL EUROS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 332 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CAPÍTULO 30M.- SECADERO DE GRANO	
30M001	**Ud.**	de Tolva de recepción de Granos, con pendiente a tres aguas, equipada con tajadera manual y Válvula de accionamiento eléctrico de 0,25 C.V.	4.275,00
		CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	
30M002	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 24 m de altura para una capacidad de 40 Tm de grano, accionador por motoreductor de 10 C.V., dotado de registrio de limpieza superior e inferior, plataforma de servicio con barandilla y pasarela de acero desde secadero, en Acero Galvanizado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	19.400,00
		DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS EUROS	
30M003	**Ud.**	de Máquina Prelimpiadora de criba rotativa en eje sobre rodamientos accionado por motoreductor de 3 C.V. con 2,5 m2 de superficie de criba. Carcasa exterior disponiendo de compuertas laterales para acceso a criba. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	15.040,00
		QUINCE MIL CUARENTA EUROS	
30M004	**Ud.**	de Secadero de Grano de 15 Tm/h, equipada con quemador de gas de 2.200.000 Kcal/h con turbina de 5 C.V., compuesto por cajón de aire caliente, aislado termicamente, Columna de Secado de 9 Cajas, en acvero galvanizado de 1,5 mm sde espesor y extractor de grano de accionamiento neumático y ventilador de 25 C.V. Deberá contar con seta de parada de Emergencia y Bocina de alarma Sonora y accesos exteriores hacia la parte alta mediante escalerillas y plataformas. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	78.640,00
		SETENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA EUROS	
30M005	**Ud.**	de Tolva para la recogida de Grano Seco procedente de Secadero de Grano, con detector de Nivel. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	8.000,00
		OCHO MIL EUROS	
30M006	**Ud.**	de Compresor de Aire de 3 C.V. de potencia. UNIDAD COMPLETA E INSTALADA	4.000,00
		CUATRO MIL EUROS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Nº 438 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
30M007	**Ud.**	de Accesos Interiores en el cajon de vapor mediante escalerilla y pasarelas internas para limpieza y mantenimiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	3.000,00
		TRES MIL EUROS	
30M008	**Ud.**	de Torre de Enfriamiento, compuesta por Silo Metálico de chapa ondulada de Acero Galvanizado, de 6,9 m de diametro exterior, 12,30 m de altura total con una capacidad de 400 m3. Contará con dos puertas de visita con sistema de seguridad, escalerilla de acceso, Registro de Techo, escalerilla de Techo con Barandilla y 8 Bocas de Salida de Aire. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	74.860,00
		SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS	
30M009	**Ud.**	de ventilador centrífugo de 20 C.V. de potencia, con bancada fija a la carcasa y con ruedas y brida flexible de acoplamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	4.900,00
		CUATRO MIL NOVECIENTOS EUROS	
30M010	**Ud.**	de Elevador de Cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h, accionado por motoreductor de 5,5 C.V., Conexión al transportador, Caja de Caida y Desgasificado. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	18.300,00
		DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS EUROS	
30M011	**Ud.**	de transportador de cadena, para 40 Tm/h y 6 m de Longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V., soportes y pasarela. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	4.100,00
		CUATRO MIL CIEN EUROS	
30M012	**Ud.**	de Extractor Rotativo mediante un brazo de rosca progresiva accionado por motor de 12,5 C.V.. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	9.000,00
		NUEVE MIL EUROS	
30M013	**Ud.**	de válvula Neumática, para corte de flujo de aire hacia la mecanización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	1.200,00
		MIL DOSCIENTOS EUROS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag: 334 de 348

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
30M014	**Ud.**	de Transportador de cadena para 50 Tm/h y 6 m de longitud, accionado por motoreductor de 1,5 C.V. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	10.600,00
		DIEZ MIL SEISCIENTOS EUROS	
30M015	**Ud.**	de Mecanizacion del secadero compuesta por pasarela de acceso al cajón de vapores con escalerilla, transportador de cadena de 3 m de longitud y una capacidad de 30 Tm/h accionado por motoreductor de 1,5 C.V., salida del trasnportador con válvula de 2 direcciones y salida de cola con tajadera de acceso manual. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	10.535,00
		DIEZ MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS	
30M016	**Ud.**	de Elevador de cangilones de 15 m de altura con capacidad para 40 Tm/h con motor eléctrico de 5,5 C.V. con plataforma de servicio y conexión a la cinta transportadora hacia la nave de almacenamiento. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	18.300,00
		DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS EUROS	
30M017	**Ud.**	de cinta Transportadora de 40 Tm y 42 m de longitud, accionada por motor eléctrico de 5 C.V. equipada con carrito de descarga con cambio automatico a ambos lados de la cinta, polipasto de 1 C.V. y parada de Emergencia mediante cable tirador, incluso pasarela de servicio en Tramex y Barandilla a lo lardo de toda la cinta. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	26.175,00
		VEINTISEIS MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS	
30M018	**Ud.**	de Maquina Postlimpia, antes de la cinta de transporte al almacen con cuerpo de aspiración con motor de 1,5 C.V. y columna de depresión y ciclón. UNIDAD COMPLETA INSTALADA.	5.375,00
		CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	
30M019	**Ud.**	de Cuadro Eléctrico de Maniobra, control y protecciópn de la mecanización, con diferencial,, arrancadores, térmicos, mandos paro marcha y pilotos de señalización. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	18.100,00
		DIECIOCHO MIL CIEN EUROS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 335 de 848

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CAPÍTULO 70I.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
70I001	**Ud.**	de extintor de incendios de eficacia mínima 21A-113B, de 9 kg. Lleva incorporado un soporte para fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la parte superior del extintor queda como máximo a 170 cm. de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	70,00
		SETENTA EUROS	
70I002	**Ud.**	de señal para extintor, de color rojo con silueta de extintor en color blanco. Sujeta al paramento mediante tacos y tornillos. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	10,00
		DIEZ EUROS	
70I003	**Ud.**	de extintor de CO2, para protección de cuadros eléctricos, con carga mínima de 5 kg. Lleva incorporado un sistema de fijación a los paramentos verticales por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de forma que la pare superior del extintor quede como máximo a 170 cm de altura del suelo. Incluso recibido de tacos y fijación del soporte. UNIDAD COMPLETA COLOCADA.	112,46
		CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
70I004	**Ud.**	de pulsador de alarma de accionamiento único, con led indicador de alarma activada o de inspección, con protección contra daños con cristal laminado o pegatina, con activación mediante pulsación o rotura de cristal. UNIDAD COMPLETA INSTALADA	109,52
		CIENTO NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León
VISADO
20150100
20/02/2015
Pág. 336 de 348

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTOS PARCIALES

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 337 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTOS PARCIALES
OBRA CIVIL

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 338 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO PARCIAL
OBRA CIVIL
TOLVA DE RECEPCION, SECADERO Y SILO

CAPITULO	02M.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.904,78 Euros
CAPITULO	03C.-	CIMENTACION	22.757,62 Euros
CAPITULO	05E.-	ESTRUCTURA DE ACERO	1.970,00 Euros
CAPITULO	14C.-	CARPINTERIA METALICA	4.004,40 Euros
CAPITULO	20I.-	INSTALACION ELECTRICA	24.392,06 Euros
CAPITULO	70G.-	GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION.....	600,00 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL OBRA CIVIL TOLVA DE RECEPCION, SECADERO Y SILO ..... 57.628,86 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 339 de 348

PRESUPUESTO PARCIAL
OBRA CIVIL
BASCULA PUENTE

CAPITULO	02M.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS	193,58 Euros
CAPITULO	03C.-	CIMENTACION	2.851,10 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL OBRA CIVIL
BASCULA PUENTE ..... 3.044,68 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 340 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTOS GENERALES

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 341 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO GENERAL
URBANIZACION

- MOVIMIENTO DE TIERRA ..... 43.035,60 Euros
- CIMENTACION ..... 51.116,56 Euros
- RED DE SANEAMIENTO ..... 3.626,82 Euros
- SOLERAS Y SOLADOS ..... 118.389,65 Euros
- CARPINTERIA METALICA ..... 7.394,80 Euros
- AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION ..... 740,80 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL OBRA CIVIL ..... 224.304,23 Euros

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
SERR-9TVMQM

Asciende el presente Presupuesto General a la mencionada cantidad de **DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS.-**

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO GENERAL
OBRA CIVIL

- TOLVA DE RECEPCION, SECADERO Y SILO ..... 57.628,06 Euros
- BASCULA PUENTE ..... 3.044,68 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL OBRA CIVIL ..... 60.672,74 Euros

Asciende el presente Presupuesto General a la mencionada cantidad de **SESENTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS.-**

Salamanca, Febrero de 2.015

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 343 de 348

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO GENERAL
MAQUINARIA E INSTALACIONES

CAPITULO	22G.-	INSTALACION GAS NATURAL	1.900,09 Euros
CAPITULO	29M.-	MAQUINARIA GENERAL	83.930,00 Euros
CAPITULO	30M.-	SECADERO DE GRANO	333.800,00 Euros
CAPITULO	70I-	INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS	321,98 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL MAQUINARIA E INSTALACIONES ..... 419.952,07 Euros

Asciende el presente Presupuesto General a la mencionada cantidad de **CUATROCIENTOS DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS OCON SIETE CENTIMOS.-**

Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Salamanca
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 344 de 348

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO GENERAL
CONTROL DE CALIDAD

- CONTROL DE CALIDAD ..... 1.800,00 Euros

==========

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL CONTROL DE CALIDAD ..... 1.800,00 Euros

Asciende el presente Presupuesto General a la mencionada cantidad de **MIL OCHOCIENTOS EUROS.-**

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 345 de 348

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

PRESUPUESTO GENERAL
SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

CAPITULO 60P .-	PROTECCIONES INDIVIDUALES	.....	2.058,40 €
CAPITULO 61P .-	PROTECCIONES COLECTIVAS	.....	8.856,67 €
CAPITULO 62S .-	SERVICIOS CONTRA INCENDIOS	.....	43,78 €
CAPITULO 64S .-	SERVICIOS HIGIENICOS	.....	630,56 €
CAPITULO 65S .-	SERVICIOS DE PREVENCION	.....	215,69 €
CAPITULO 66S .-	SERVICIOS DE FORMACION	.....	194,90 €

==========

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ..... 12.000,00 Euros

Asciende el presente Presupuesto General a la mencionada cantidad de **DOCE MIL EUROS.-**

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 346 de 348

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Colegio de Ingenieros Graduados Industriales León y Palencia
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 347 de 348

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM

RESUMEN GENERAL
DE PRESUPUESTOS

- URBANIZACION ..... 224.304,23 Euros
- OBRA CIVIL ..... 60.672,74 Euros
- MAQUINARIA E INSTALACIONES ..... 419.952,07 Euros
- CONTROL DE CALIDAD ..... 1.800,00 Euros
- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ..... 12.000,00 Euros
- HONORARIOS PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA ..... 20.285,57 Euros

==========

TOTAL RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS ..... 739.014,61 Euros

Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas
VISADO
20150100
20/02/2015
Pag. 348 de 348

Asciende el presente Resumen General de Presupuestos a la mencionada cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS.-**

Salamanca, Febrero de 2.015

EL INGENIERO AGRONOMO.-

Fdo.- Eduardo Gutiérrez Gutiérrez.-

COIACLC. Visado: 20150100 Fecha: 20/02/2015. Colegiado NÃº: 470447 - CÃ³d. VerificaciÃ³n ElectrÃ³nica: SERR-9TVMQM