

# **Document núm. 3**

**Plec de Condicions**

## **Capítol 1**

# **Prescripcions Tècniques Generals**

## **C A P Í T O L I**

### **PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS**

QUE HAURAN DE REGIR EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES D'AQUEST PROJECTE, MENTRE NO ES MODIFIQUIN PER LES PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS CONTINGUDES EN EL CAPÍTOL II D'AQUEST PLEC.

### **PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS**

#### **ARTICLE 1. RELACIONS ENTRE L'ADMINISTRACIÓ I EL CONTRACTISTA**

##### **Direcció**

La direcció i control de les obres s'haurà d'encomanar a la Secció de Projectes i Obres del Servei d'Assistència al Territori de la Diputació.

Pel que fa a les relacions amb el Contractista per aquesta obra, el facultatiu de l'Administració, Director de l'obra, haurà de tenir les següents funcions:

- Fer que les obres s'executin ajustades al Projecte aprovat o a les modificacions degudament autoritzades i en el termini fixat en el Contracte i terminis parcials que es fixin posteriorment, i exigir al Contractista el compliment de totes les condicions contractuals.
- Definir aquelles prescripcions tècniques que aquest Plec deixi a la seva decisió.
- Resoldre totes les qüestions tècniques que sorgeixin en tot allò que faci referència a: interpretació de plànols o d'aquest Plec de Condicions, característiques dels materials, forma d'execució d'unitats d'obra, amidament i abonament, etc. sempre que no es modifiquin les condicions del Contracte.
- Estudiar les incidències o problemes plantejats en les obres, que impedeixin el compliment normal del Contracte o aconsellin la seva modificació, i tramitar si escau, les propostes corresponents.
- Obtenir dels Organismes interessats els permisos necessaris per a l'execució de les obres i resoldre els problemes plantejats pels serveis i servituds afectades per les esmentades obres.

- Assumir personalment i sota la seva responsabilitat, en casos d'emergència o gravetat, la direcció immediata de determinades operacions o treballs en curs, per a la qual cosa el Contractista haurà de posar a la seva disposició el personal i material de l'obra.

- Acreditar el Contractista les obres realitzades conforme allò que disposa el Contracte i la legislació vigent.

- Participar en la comprovació del replanteig, proves de les estructures, recepcions provisionals i definitives, així com redactar les propostes de modificació del Projecte, si escau, i redactar la Liquidació de les obres. Tot això d'acord amb les normes legals vigents.

El director de l'obra podrà comptar amb col·laboradors a les seves ordres que hauran d'integrar la "Direcció de l'obra", d'acord amb el que estableix la clàusula 4 del "Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'Obres de l'Estat" (PCAGCOE)", aprovat pel Decret 3854/1970 de 31 de desembre. Aquests col·laboradors podran assumir també les funcions de supervisió i seguiment dels treballs que es realitzin dins de l'àmbit de l'obra i que els hi delegui el Director de l'obra.

### **Inspecció**

S'haurà d'aplicar el que disposen la clàusula 21 del PCAGCOE i la clàusula "d'Execució del Contracte" del "Plec de Clàusules Administratives Particulars que han de regir el contracte" (PCAP).

### **Contractista**

El Contractista haurà de designar el seu "Delegat d'obra", d'acord amb el que determinen les condicions de les clàusules 5 i 6 del PCAGCOE i la clàusula "d'Execució del Contracte" del PCAP, i l'Administració pot exigir per aquesta obra, que l'esmentat "Delegat" tingui el títol d'Enginyer de Camins, Canals i Ports, el d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques, o el títol universitari de Grau equivalent.

En relació amb la "Oficina d'Obra", "Llibre d'ordres" i "Llibre d'incidències de l'obra", s'haurà d'aplicar allò que disposen les clàusules 7,8 i 9 del PCAGCOE i la clàusula "d'Execució del Contracte" del PCAP.

El Contractista roman obligat a dedicar a les obres el personal tècnic a que es va comprometre en la licitació. El personal del Contractista haurà de prestar la seva col·laboració al Director i a la Direcció, per al normal compliment de les funcions.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el persona assignat a l'obra i aquelles fixades en la clàusula 10 del PCAGCOE.

## **ARTICLE 2. OBLIGACIONS SOCIALS, LABORALS I ECONÒMIQUES DEL CONTRACTISTA**

### **Compliment de les disposicions vigents**

S'haurà d'adaptar al que estableixen les clàusules 11, 16, 17 i 19 del PCAGCOE i les clàusules "d'Execució del Contracte" i "de Drets i obligació de les parts" del PCAP.

Així mateix, haurà de complir els requisits vigents per a l'emmagatzematge i utilització d'explosius, carburants, prevenció d'incendis, etc. i s'adaptin al que determina el Codi de circulació, Reglament de policia i conservació de carreteres, Reglament electrotècnic de baixa tensió i a totes aquelles disposicions vigents que siguin d'aplicació als treballs que directament o indirecta siguin necessaris per al compliment del Contracte.

### **Indemnitzacions per compte del contractista**

S'haurà d'aplicar allò que disposa el Reglament de Contractació de les Corporacions Locals, la clàusula 12 del PCAGCOE i les clàusules "d'Execució del Contracte" i "de Drets i obligació de les parts" del PCAP.

En particular, el Contractista haurà de reparar al seu càrrec els serveis públics o privats que hagin sofert danys, i indemnitzar a les persones o propietats que en resultin perjudicades. El Contractista haurà de prendre les mesures necessàries per tal d'evitar la contaminació de rius, llacs i dipòsits d'aigua, així com del medi ambient, per efecte de combustibles, olis, lligants, fums, etc., atès que és responsable dels danys o perjudicis causats a l'efecte.

El Contractista haurà de mantenir l'execució de l'obra i reposar una vegada acabada, les servituds afectades, d'acord amb el que estableix la clàusula 20 de l'esmentat PCAGCOE, i van a càrrec del Contractista els treballs necessaris a aquest efecte.

## Despeses a càrrec del contractista

A més a més de les despeses i taxes que s'esmenten en les clàusules 13 i 38 del PCAGCOE i la clàusula de "Drets i obligació de les parts" del PCAP, hauran d'anar a càrrec del Contractista, sempre que en el Capítol II d'aquest Plec i en el Contracte no es prevegi de manera explícita el contrari, les següents despeses:

- Despeses corresponents a instal·lacions i equips de maquinària.
- Despeses de construcció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, instal·lacions, eines, etc.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per al dipòsit de maquinària i materials.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica, necessaris per a l'execució de les obres així com els drets, taxes i imports d'escomesa, comptadors, etc.
- Despeses de protecció d'aplec i de la pròpia obra contra tot tipus de deterioració.
- Col·lecció de fotografies abans i després d'acabada l'obra, fins un import màxim del 0,1% del Pressupost del Projecte.
- Despeses corresponents al muntatge i preparació de plafons explicatius que s'hagin de preparar durant l'execució de les obres, fins un import màxim del 0,2% del Pressupost del Projecte. Els plafons pel muntatge del material gràfic els subministrarà la Diputació.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin per les ocupacions temporals, despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, lleres i abocadors.
- Despeses de retirada de material rebutjats, evacuació de restes, neteja general de l'obra i zones confrontants afectades per les obres, etc.
- Despeses de permisos o llicències necessaris per a l'execució de les obres, llevat dels corresponents a Expropiacions i Serveis afectats.
- Despeses corresponents a la instal·lació d'una oficina a disposició de la Direcció de l'Obra amb una superfície mínima de 12 m<sup>2</sup> equipada amb una taula, cadires i altres elements necessaris per poder fer reunions d'obra.
- Despeses corresponents a la posada a disposició de la Direcció d'obra d'un vehicle per a totes aquelles obres en les quals el Pressupost d'Execució per Contracta sobrepassi els cinc-cents mil euros (500.000 €).

### **ARTICLE 3. DOCUMENTS DEL PROJECTE**

#### **Documents que conté el projecte**

Aquest projecte consta dels documents següents: Document núm. 1 - Memòria i Annexos; Document núm. 2 - Plànols; Document núm. 3 - Plec de Prescripcions Tècniques i Document núm. 4 - Pressupost. El contingut d'aquests Documents s'haurà detallat a la Memòria.

S'entén per documents contractuals, aquells que queden incorporats al Contracte i són d'obligat compliment, llevat modificacions degudament autoritzades. Aquests documents, en el cas de licitació sota pressupost, son: Plànols, Plec de Condicions (amb els seus dos Capítols de Prescripcions Tècniques Generals i Prescripcions Tècniques Particulars), Quadre de Preus núm. 1, Quadre de Preus núm. 2 i Pressupost Total).

Si la licitació fos sota preus unitaris, s'haurien de fixar en el "Plec de Condicions Econòmico-Administratives, els documents que haurien de tenir caràcter de contractuals.

La resta dels documents o dades del projecte són documents informatius i els constitueixen la Memòria amb tots els seus Annexos, els Amidaments i els Pressupostos parcials. Aquests documents informatius representen únicament una opinió fundada de l'Administració, sense que això suposi que es responsabilitzi de la certesa de les dades que se li subministren. Aquestes dades s'han de considerar només com complement d'informació que el Contractista ha d'adquirir directament amb els seus propis mitjans.

#### **Documents aplicables al contracte**

Només els documents contractuals definits a l'apartat anterior, constitueixen la base del Contracte; així doncs el contractista no podrà al·legar modificació de les condicions del Contracte sobre la base de les dades contingudes en els documents informatius (com per exemple, preus base de personal, maquinària i materials, fixació de pedreres, préstecs o abocadors, distàncies de transport, característiques dels materials de l'explanació, justificació de preus, etc.) llevat que aquestes dades apareguin en algun moment contractual.

El Contractista serà, doncs, responsable de les errades que es puguin derivar de no obtenir la suficient informació directa que rectifiqui o ratifiqui la continguda en els documents informatius del Projecte.

## **Contradiccions, omissions o errors en els documents**

En cas de contradicció entre els plànols les Prescripcions Tècniques Particulars contingudes en el Capítol II del present Plec de Condicions i el Quadre de Preus número 1, prevaldrà sobre tot el que es digui al plec de Prescripcions Tècniques Particulars contingudes en el Capítol II d'aqueix Plec i també sobre els plànols prevaldrà la descripció de la unitat d'obra feta al quadre de preus número 1.

El que s'esmenta en el Plec de Condicions , al quadre de preus número 1 i omès en els Plànols o viceversa, s'haurà d'executar com si estigués exposat en els tres documents, sempre que a judici del Director, quedin suficientment definides les unitats d'obra corresponents i aquestes tinguin preu en el Contracte.

## **ARTICLE 4. TREBALLS PREPARATORIS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES**

### **Comprovació del replanteig**

Una vegada adjudicades definitivament les obres, s'haurà de procedir a la comprovació del replanteig general realitzat abans de la licitació, dins del mes següent a la data de formalització del contracte i en les condicions que s'estableixen a les clàusules 24 i 25 del PCAGCOE i la clàusula "d'Execució del contracte" del PCAP, i s'haurà d'estendre l'Acta corresponent.

En aquesta Acta hi haurà de figurar, a més a més del que estableixen les disposicions esmentades, les contradiccions, omissions o errors advertits en els documents contractuals del projecte.

El replanteig general haurà d'incloure, com a mínim, l'eix principal i els eixos de les obres de fàbrica, així com els punts de referència en planta o en alçat necessaris per al replanteig de detall. El contractista s'haurà de responsabilitzar de la conservació dels punts de replanteig que es fixen en el terreny.

### **Programa de treballs**

En el termini de deu dies (10) hàbils a partir de la comprovació del replanteig, l'Adjudicatari haurà de presentar el Programa de Treballs de les obres, que s'haurà d'ajustar al que sobre això especifiqui el Director de l'obra.

Quan del Programa de Treballs es dedueixi la necessitat de modificar qualsevol condició contractual, aquest Programa s'haurà de redactar contradictòriament per l'Adjudicatari i el Director



de l'obra, al que s'hi haurà d'acompanyar la corresponent proposta de modificació per a la seva tramitació reglamentària.

El Contractista roman obligat a complir els terminis parcials que la Direcció fixi a la vista del programa de Treballs. En cas d'incompliment dels terminis, per causes imputables al Contractista, s'haurà d'aplicar el que disposen els articles 212 i 224 del Text refós de la llei de contractes del sector públic (TRLCSP), aprovat pel Reial decret legislatiu 3/2011, de 14 de novembre.

### **Iniciació de les obres**

Una vegada aprovat el Programa de Treballs, pel Director de l'obra, aquest haurà de donar l'ordre d'iniciació de les obres, data a partir de la qual s'haurà de comptar el termini d'execució establert en el Contracte.

Si de cas hi manca, les obres s'hauran de començar als deu dies hàbils comptats a partir de la data de la comprovació del replanteig.

### **Expropiacions**

S'haurà d'aplicar allò que estableixen les clàusules 30, 31 i 33 del PCAGCOE.

## **ARTICLE 5. DESENVOLUPAMENT I CONTROL DELS TREBALLS**

### **Replanteig de detall**

El Contractista haurà de realitzar tots els replanteigs parcials que siguin necessaris per a la correcta execució de les obres, els quals s'hauran d'aprovar per la Direcció. També haurà de materialitzar sobre el terreny, tots els punts de treball que la Direcció consideri necessaris per a l'exacte acabat en planta i perfil de les diferents unitats. Tots els materials, equips i mà d'obra necessaris per aquests treballs hauran de ser a càrrec del Contractista.

### **Instal·lació i equips de maquinària**

Les despeses corresponents a la instal·lació i equips de maquinària, es consideren incloses en els preus de les unitats corresponents, i en conseqüència, no s'hauran de pagar separatament, llevat d'expressa indicació en contrari del Capítol II del present Plec. S'haurà de complir allò que estableixen les clàusules 28 i 29 del PCAGCOE.

### **Materials**

A més a més del que disposen les clàusules 15, 34, 35, 36 i 37 del PCAGCOE, s'hauran d'observar les següents prescripcions:

Si les procedències dels materials estiguessin fixades en els documents contractuals, el Contractista haurà d'utilitzar obligatòriament aquestes procedències, llevat d'expressa autorització del Director de l'obra. Si a judici de l'Administració, fos imprescindible canviar aquell origen o procedència, s'haurà d'aplicar el que disposa la clàusula 60 del PCAGCOE.

Encara que la procedència dels materials no s'hagi concretat en els documents contractuals, el Contractista haurà de tenir en compte, llevat causa justificada, les recomanacions que sobre això assenyalin els documents informatius del Projecte i les observacions del Director de l'obra.

Si per no complir les prescripcions d'aquest Plec, es rebutgen materials procedents de l'explanació, préstecs o pedreres, que figuren com utilitzables solament en els documents informatius, el Contractista tindrà l'obligació d'aportar altres materials que compleixin les prescripcions sense que per això tingui dret a un nou preu unitari.

En el cas que el Contractista prefereixi extraure els materials de llocs diferents dels assenyalats en l'Annex corresponent del Projecte, s'haurà de requerir que els materials que s'obtinguin siguin

d'igual o millor qualitat que els procedents dels préstecs previstos, i que expressament així ho autoritzi la Direcció d'obra.

El Contractista haurà d'obtenir al seu càrrec l'autorització per a la utilització dels préstecs i hauran d'anar al seu càrrec totes les despeses, cànon, indemnitzacions, etc., que es presentin.

El Contractista haurà de notificar a la Direcció de l'obra, amb temps suficient, les procedències dels materials que es proposen d'utilitzar, aportant les mostres i les dades necessàries, tant pel que fa a la qualitat com a la quantitat. En cap cas es podran aplegar i utilitzar en l'obra materials la procedència dels quals no s'hagi aprovat pel Director.

Si el Contractista hagués obtingut, de terrenys pertanyents a l'Administració, materials en quantitat superior a la requerida per al compliment del seu contracte, l'Administració podrà apropiarse dels excessos incloent els subgrups sense abonament de cap tipus.

### **Assaigs**

En relació amb els assaigs i les anàlisis dels materials, s'haurà d'aplicar el que preveuen les clàusules 38, 39, 40 i 41 del PCAGCOE i les clàusules "d'Execució del Contracte" i "de Drets i obligació de les parts" del PCAP.

El tipus i el nombre d'assaigs a realitzar s'haurà de fixar en aquest Plec per a cada tipus de material i per a cada unitat d'obra, i la Direcció podrà introduir nous assaigs o modificar el tipus i quantitat dels previstos.

De no especificar-se la norma de l'assaig, aquest s'haurà d'ajustar a les normes que fixi la direcció, d'entre les següents: Normes d'assaig del Laboratori del Transport i Mecànica del Sòl; normes UNE; Normes aprovades o recomanades per la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals o qualsevol altra norma d'organismes tècnics competents nacionals o estrangers.

### **Modificació d'obra**

S'haurà d'aplicar el que disposen les clàusules 26, 50, 59, 60, 61 i 62 del PCAGCOE, la clàusula de "Drets i obligacions de les parts" del PCAP i allò que es diu a l'article 107 del TRLCSP.

### **Aplecs**

El Contractista no podrà aplegar materials a la plataforma de la carretera, si aquesta es troba

oberta al trànsit, ni a les zones marginals que puguin afectar al trànsit o als desguassos. Haurà d'anar doncs a càrrec del Contractista la localització de zones d'aplec o emmagatzematge i les despeses que comporti la seva utilització i la seva posterior neteja fins deixar-les en el seu aspecte original. (Veure clàusula 42 del PCAGCOE).

Els materials s'hauran d'aplegar de tal manera que no pateixin disminució en la seva qualitat, fet que s'haurà de comprovar en el moment de la seva utilització, i seran rebutjats els que en aquest moment no compleixin les prescripcions establertes.

### **Treballs nocturns**

Els treballs nocturns s'hauran d'autoritzar per la Direcció, per a cada unitat d'obra, i el Contractista haurà d'instal·lar els equips d'il·luminació necessaris, els quals s'han d'aprovar per la Direcció i mantenir en perfecte estat de funcionament.

### **Obres defectuoses**

S'haurà d'aplicar el que disposen les clàusules 43 i 44 del PCAGCOE i les clàusules de "Drets i obligacions de les parts" i de "Extinció del contracte" del PCAP.

### **Condicions climatològiques**

Durant les diverses etapes de la construcció s'hauran de mantenir en tot moment en perfectes condicions de drenatge. Les cunetes i altres desguassos s'hauran de mantenir de tal manera que no produeixin erosions als talussos adjacents ni danys per excessos d'humitat a l'esplanació, i en què el Contractista ha de realitzar, al seu càrrec, les obres provisionals que es creguin necessàries a aquest efecte o modificar l'ordre dels treballs per tal d'evitar aquests danys. Si per incompliment del que es prescriu es produeix inundació de les excavacions no s'hauran de pagar els esgotaments o neteges i excavacions suplementàries necessàries.

Si existís el temor que es produïssin gelades, s'hauran de suspendre els treballs o s'hauran de prendre les mesures necessàries de protecció.

Els desperfectes que, això no obstant, es produeixin, s'hauran de reparar al seu càrrec, llevat dels casos previstos en el Reglament de Contractació de Corporacions Locals.

### **Abocadors**

Llevat manifestació expressa en contrari del Capítol II d'aquest Plec, la localització dels abocadors,

així com les despeses que la seva utilització pugui comportar, aniran a càrrec del Contractista.

Ni la major distància dels abocadors en relació amb la hipòtesi descrita en la justificació del preu unitari, que s'inclou als Annexos a la Memòria, ni l'omissió, en aquesta justificació, de l'operació de transport a l'abocador, haurà de ser causa suficient per al·legar modificació del preu unitari que aparegui en el quadre de preus o objectar que la unitat d'obra corresponent no inclou l'esmentada operació de transport a l'abocador, sempre que en els documents contractuals es fixi que aquesta unitat inclou el transport a l'abocador.

Si en els amidaments i altres documents informatius del Projecte se suposa que el material obtingut de l'excavació de l'explanació, fonaments o rases s'ha d'utilitzar per a terraplè, rebliments, etc. i la Direcció d'obra rebutja aquest material per no complir les condicions d'aquest Plec, el Contractista haurà de transportar aquest material a l'abocador sense dret a cap abonament complementari de la corresponent unitat d'excavació.

### **Desviaments provisionals i camins d'obra**

El Contractista haurà d'executar o condicionar en el moment oportú, les carreteres, camins i accessos provisionals per als desviaments que imposin les obres, en relació amb el trànsit general i amb els accessos confrontants, d'acord amb el que es defineixi en el Projecte o bé amb les instruccions que rebi de la Direcció. Els materials i les unitats d'obra que comporten les esmentades obres provisionals, hauran de complir totes les prescripcions d'aquest Plec, com si es tractés d'obres definitives. Aquestes obres s'hauran de pagar, llevat que en el Capítol II es digui expressament el contrari, amb càrrec a les partides alçades que a l'efecte figuren en el Pressupost, o si de cas hi manquen, valorades als preus de contracte.

Si aquests desviaments no fossin estrictament necessaris per a la normal execució de les obres, a judici de la Direcció, essent per tant, conveniència del Contractista per tal de facilitar o accelerar l'execució de les obres, no s'hauran de pagar.

Tampoc s'hauran de pagar els camins d'obra, tal com accessos, rampes, ponts provisionals, etc., necessaris per a la circulació interior de l'obra, o per accessos i circulació del personal de l'Administració. No obstant això, el Contractista haurà de mantenir aquests camins d'obra i accessos en bones condicions de circulació.

La conservació durant el termini d'utilització d'aquestes obres provisionals, haurà d'anar a càrrec del Contractista.

## **Utilització d'explosius**

L'adquisició, transport, emmagatzematge, conservació, manipulació i utilització de metxes, detonadors i explosius, s'hauran de regir per les disposicions vigents a l'efecte, completades amb les instruccions que figuren al Projecte o dicti la Direcció d'obra.

Haurà d'anar a càrrec del Contractista l'obtenció de permisos i llicències per a la utilització d'aquests mitjans, així com el pagament de les despeses que aquests permisos comportin.

Els magatzems d'explosius s'hauran de poder identificar clarament i hauran d'estar situats a més de tres-cents metres (300 m) de la carretera o de qualsevol construcció.

El Contractista haurà d'organitzar els treballs de tal manera que es produeixin les menors molèsties possibles al trànsit i a les zones confrontants.

A les voladures s'haurà de posar una especial cura en la càrrega i enganxada de la barrinada, i s'haurà d'avisar de les descàrregues amb una antelació suficient per tal d'evitar possibles accidents. L'enganxada de les barrinades s'haurà de fer, si és possible, en una hora fixa i fora de la jornada de treball o durant els descansos del personal operari al servei de l'obra, en la zona afectada per les voladures, i no s'haurà de permetre la circulació de cap persona o vehicle dins del radi d'acció de les barrinades des dels cinc minuts (5 min.) abans de prendre foc a les metxes fins després que totes hagin esclatat.

Sempre que sigui possible, les enganxades s'hauran d'efectuar per mitjà de comandament elèctric a distància o s'hauran d'utilitzar metxes i detonadors de seguretat.

El personal que intervingui en la manipulació i utilització d'explosius haurà de tenir una pràctica i perícia reconegudes en aquests quefers i haurà de reunir condicions adequades, en relació amb la responsabilitat que comporten aquestes operacions.

La Direcció podrà prohibir la utilització de voladures o de determinats mètodes de voladures que consideri perillosos, encara que l'autorització dels mètodes utilitzats no eximeix al Contractista de la responsabilitat pels danys causats.

El Contractista haurà de subministrar i col·locar els senyals necessaris per tal d'advertir al públic del seu treball amb explosius. El seu emplaçament i estat de conservació hauran de garantir, a cada moment, la seva perfecta visibilitat.

En tot cas, el Contractista haurà de tenir cura especialment de no posar en perill vides o propietats i serà responsable dels danys que es derivin de la utilització d'explosius.

### **Servituds i serveis**

En relació amb les servituds existents s'haurà d'aplicar el que estableix la clàusula 20 del PCAGCOE. Amb aquesta finalitat, també s'hauran de considerar servituds relacionades en el Plec de Prescripcions , aquelles que apareguin definides en els Plànols del Projecte.

Els serveis afectats s'hauran de traslladar o retirar per les Companyies o Organismes corresponents. Això no obstant, el Contractista tindrà l'obligació de realitzar els treballs necessaris per a la localització, protecció o desviament, si escau, dels serveis afectats de petita importància que la Direcció consideri convenient per a la millor marxa de les obres, si bé aquests treballs s'hauran de pagar al Contractista, ja sigui amb càrrec a partides alçades existents a l'efecte en el pressupost o per unitats d'obra, aplicant els preus del quadre núm. 1. Si no n'hi ha, s'haurà d'aplicar el que estableix la clàusula 60 del PCAGCOE.

El Contractista haurà de retirar els elements de la carretera o de les zones confrontants, que romanen afectats per les obres, tals com senyals, balises, punts hectomètrics i quilomètrics, barreres de seguretat i closes de tancament, fanals, semàfors, etc., i produir-los tant poc dany com es pugui, aplegar-los a la zona d'obra que fixi la Direcció, i evitar la seva deterioració en l'aplec.

Aquests elements, així els que s'hagin danyat accidentalment, remoguts o desplaçats, s'hauran de reparar i reposar a la mateixa o a la nova ubicació, si aquesta reposició es creu oportuna per part de la Direcció.

Els treballs corresponents no s'hauran de pagar, llevat que s'especifiqui el contrari en el Capítol II d'aquest Plec o apareguin en el quadre de Preus núm. 1, preus unitaris o partides alçades per al seu pagament.

## **ARTICLE 6. SENYALITZACIÓ I TRÀNSIT DURANT LES OBRES**

La senyalització de les obres, accessos i zones confrontants que el Contractista haurà d'instal·lar, segons el que disposa la clàusula 23 del PCAGCOE, haurà de complir a més a més, amb el Codi de Circulació vigent, les Normes de Senyalització de carreteres i d'obres, i especialment l'Ordre Ministerial de 31 d'agost de 1987 (Instrucció 8.3 –IC) i les ordres que amb aquesta finalitat dicti la Direcció. Aquesta senyalització s'haurà de mantenir en perfecte estat de conservació mentre duri la

seva funció.

El ritme dels treballs s'haurà d'adaptar a les exigències del trànsit general, valorats per la Direcció. La regulació i, si escau, el desviament del trànsit general afectat per les obres, s'haurà de fer d'acord amb les instruccions que sobre això dicti la Direcció. El Contractista haurà d'instal·lar tantes tanques, senyals, marques viàries i balises reflectores i encara de lluminoses, com consideri necessàries la direcció. També haurà d'instal·lar llums i il·luminació si la Direcció ho considera escaient.

Si fos necessari per al tall alternatiu del trànsit, s'haurà d'obtenir prèviament l'autorització expressa de la Direcció, la qual haurà de fixar els dies i hores per poder efectuar l'esmentat tall, així mateix s'hauran d'aplicar els mitjans que donin al trànsit la major seguretat i fluïdesa compatibles amb els treballs de l'obra.

El cost de la senyalització provisional durant les obres és inclòs en els preus unitaris de les diferents unitats d'obra, per la qual cosa, el Contractista no tindrà dret a cap cobrament per aquest concepte.

#### **ARTICLE 7. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN AQUEST PLEC**

Es defineixen com unitats d'obra no incloses en aquest Plec de Condicions, aquelles unitats que per la seva difícil determinació o per haver-se introduït alguna modificació en l'obra, no son incloses explícitament en cap dels Capítols d'aquest Plec.

Els materials hauran de ser de reconeguda qualitat, sobre els que s'exigirà assaigs oportuns i s'hauran d'aprovar per la Direcció. Les unitats d'obra s'hauran d'executar d'acord amb allò que ha sancionat el costum com regles de bona construcció i amb les instruccions de la Direcció.

Per fixar els nous preus unitaris s'haurà d'aplicar allò que disposa la clàusula 60 del PCAGCOE, la clàusula de "Cessió, subcontractació i revisió de preus" del PCAP i el Capítol II del Títol III del TRLCSP.

#### **ARTICLE 8. AMIDAMENT I PAGAMENT DE LES OBRES**

##### **Amidament**

A més a més del que prescriu la clàusula 45 del PCAGCOE, s'hauran d'observar les prescripcions següents:



La manera de realitzar l'amidament i les unitats de mesura a utilitzar son les definides en aquest Capítol I, per a cada unitat d'obra, aplicant, quan no es prevegi cap unitat o se'n prevegin vàries, la que fixi el Capítol II o la que es dedueixi dels Quadres de Preus i, si de cas hi manca, la que fixi la Direcció d'obra. Tots les mides de longitud, superfície o volum, així com els pesos, s'hauran de fer amb el sistema mètric decimal, llevat que es prescrigui el contrari.

Quan la unitat d'amidament aplicada faci necessari pesar materials directament, el Contractista haurà d'instal·lar o disposar de bàscula, la ubicació i tipus s'hauran d'aprovar per la Direcció. L'esmentada Direcció haurà de contrastar aquesta bàscula les vegades que consideri oportunes.

No es podran convertir els amidaments de pes a volum o viceversa, llevat que aquest Plec ho autoritzi expressament. Cas d'estar autoritzada la conversió, el factor de transformació s'haurà de fixar per la Direcció a la vista dels resultats del laboratori o dels assaigs realitzats a l'obra. No s'hauran de tenir en compte a aquests efectes, els factors que apareguin en la Justificació de Preus o en els Amidaments del Projecte.

Els excessos que resultin d'amidar l'obra realment executada, en relació amb l'obra projectada, no s'hauran de pagar si aquests excessos es poden evitar, si aquest fos el cas, la direcció pot exigir que es corregeixin les obres per tal que responguin exactament a les dimensions, pendents, etc., fixats en els Plànols.

Encara que aquests excessos siguin, a judici de la Direcció, inevitables, no s'hauran de pagar si aquests formen part dels treballs auxiliars necessaris per a l'execució de la unitat, d'acord amb el que estableix la clàusula 51 del PCAGCOE, ni tampoc si aquests excessos son inclosos en el preu de la unitat corresponent o finalment, si figura de manera explícita en "l'amidament i abonament" de la unitat corresponent que no s'hauran de pagar els excessos.

Quan els excessos inevitables no estiguin en cap dels supòsits del paràgraf anterior, s'hauran de pagar al Contractista els preus unitaris aplicats a la resta de la unitat.

Si l'obra realment executada té dimensions inferiors a l'obra projectada (és a dir, si els amidaments reals son inferiors als amidaments segons els plànols del Projecte o modificacions autoritzades), sigui per ordre de la Direcció o per error d'execució, l'amidament per procedir al pagament haurà de ser l'amidament real de l'obra executada, encara que les prescripcions d'aquest Plec fixin per aquesta unitat que el seu amidament s'haurà de deduir dels Plànols del Projecte.

## Preu unitari

El preu unitari que apareix en lletra en el Quadre de preus núm. 1, haurà de ser el que s'haurà d'aplicar als amidaments per tal d'obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

De manera complementària al que prescriu la clàusula 51 del PCAGCOE, els preus unitaris que figuren en el Quadre de preus núm. 1 inclouen sempre, llevat prescripció expressa en contrari d'un document contractual, i encara que no figurin a la descomposició del Quadre núm. 2 ni a la justificació de preus, els següents conceptes: subministrament (fins i tot drets de patent, cànon d'extracció, etc.), transport, aplec, manipulació i utilització de tots els materials emprats en l'execució de la corresponent unitat d'obra; les despeses de mà d'obra, maquinària, mitjans auxiliars, eines, instal·lacions, etc.; les despeses de tot tipus d'operacions normals o de manera incidental necessàries per acabar la unitat corresponent i els costos indirectes.

La descomposició dels preus unitaris que figura en el Quadre de preus núm. 2 és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obres incompletes, i el Contractista no podrà reclamar modificació dels preus en lletra del quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, per errors o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de preus núm. 2. A l'encapçalament dels dos Quadres de preus ja hi figura un advertiment amb aquest efecte.

Encara que a la justificació del preu unitari que apareix en el corresponent Annex de la Memòria s'utilitzin hipòtesis que no coincideixin amb la manera real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària; quantitat, tipus i cost horari de maquinària; preu i tipus d'operacions necessaris per tal de completar la unitat d'obra; dosificació, quantitat de materials, proporció de diferents components o diferents preus auxiliars, etc.), aquests extrems no es podran adduir com base per a la modificació del corresponent preu unitari atès que aquests extrems s'han fixat amb l'únic objecte de justificar l'import del preu unitari i son continguts en un document exclusivament informatiu (veure Article 3 d'aquest Plec).

La descripció de les operacions i materials necessaris per executar cada unitat d'obra, que figura en els corresponents Articles d'aquest Plec no és exhaustiva, sinó merament enunciativa, per a la millor comprensió dels conceptes que comporta la unitat d'obra. Per això, les operacions o materials no relacionats però necessaris per executar en la seva totalitat la unitat d'obra, formen part de la unitat i en conseqüència, s'hauran de considerar inclosos en el preu unitari corresponent.

## **Partides alçades**

Les partides que figuren com de "pagament íntegre" a les Prescripcions Tècniques Particulars, als Quadres de Preus o als Pressupostos Parcials o Generals , s'hauran de pagar íntegrament al Contractista, una vegada executats els treballs a que corresponen.

Les partides alçades "a justificar" s'hauran de pagar d'acord amb l'estipulat a la clàusula 52 del PCAGCOE o en tot cas s'abonaran contra factures presentades i aprovades per la Direcció d'obra.

## **Pagament a compte d'instal·lacions, equips i materials aplegats**

Per al pagament a compte d'instal·lacions, equips i aplecs, s'haurà d'estar al que estableixen les clàusules 54, 55, 56, 57 i 58 del PCAGCOE i l'article 232 del TRLCSP.

## **Relacions valorades i certificacions**

S'haurà d'aplicar el que estableixen les clàusules 46, 47 i 48 del PCAGCOE i l'article 232 del TRLCSP.

# **ARTICLE 9. CONSERVACIÓ DE L'OBRA**

## **Definició**

S'entén per conservació de l'obra, els treballs de neteja, acabat, entreteniment i reparació, així com tots aquells altres treballs que siguin necessaris per mantenir les obres en perfecte estat de funcionament i policia. Aquesta conservació abasta totes les obres executades sota el mateix contracte (obra principal, abalisament, senyalització i barreres, plantacions, enllumenat, instal·lacions elèctriques, edificacions, obres auxiliars, etc.).

A més a més del que prescriu aquest Article, s'haurà d'aplicar allò que disposa la clàusula 22 del PCAGCOE.

## **Conservació durant l'execució de les obres**

El Contractista roman obligat a conservar durant l'execució de les obres i fins la seva recepció, totes les obres que integren el Projecte o modificacions autoritzades, així com les carreteres i servituds afectades, desviaments provisionals, senyalitzacions existents, senyalitzacions d'obra i elements auxiliars, i mantenir-ho en bones condicions de vialitat.

Els treballs de conservació durant l'execució de les obres no s'haurà de pagar, llevat que expressament es prescrigui el contrari en el Capítol II d'aquest Plec.

### **Conservació durant el termini de garantia**

El Contractista roman obligat a la conservació de l'obra durant el termini de garantia i ha de realitzar tots aquells treballs que siguin precisos per tal de mantenir totes les obres en perfecte estat de conservació.

La conservació durant el termini de garantia s'haurà de pagar al Contractista amb càrrec a la partida alçada que amb aquest efecte figuri en el Pressupost del Projecte. Cas de no haver-hi una partida alçada amb aquesta finalitat en el Pressupost, s'entén que els treballs de conservació no són de pagament directe per considerar-se prorratejat el seu import en els preus unitaris, en cap dels casos el Contractista romandrà eximit de l'obligació de portar a terme els esmentats treballs de conservació.

### **Desenvolupament dels treballs**

Els treballs de conservació no hauran d'obstaculitzar l'ús públic o servei de l'obra, ni de les carreteres o servituds que hi confrontin, i en cas de produir-se afectació, s'haurà d'autoritzar prèviament per la Direcció d'obra i disposar de l'oportuna senyalització.

## **ARTICLE 10. COMPLIMENT DELS CONTRACTES I RECEPCIÓ DE LA PRESTACIÓ**

El contracte s'entendrà per complert per part del contractista quan aquest hagi realitzat, d'acord amb els objectes del mateix i amb el vist-i-plau de l'Administració, la totalitat de la prestació. S'exigirà per part de l'Administració una acta formal i positiva de recepció de l'objecte d'aquest contracte, i en el termini que es determini en el plec de clàusules administratives particulars, d'acord el que s'indica a l'article 222 del text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic (TRLCSP), aprovat pel Reial Decret Legislatiu 3/2011, de 14 de novembre.

## **ARTICLE 11. COMPLIMENT DEL CONTRACTE DE LES OBRES**

### **Recepció**

Dins el termini de tres (3) mesos comptats a partir de la recepció, l'òrgan de contractació haurà d'aprovar la certificació final de les obres executades, que li serà abonada al contractista a compte de la liquidació del contracte.

## **Termini de garantia**

La Direcció d'Obra donarà les obres per rebudes sempre i quan aquestes estiguin en bon estat i d'acord amb allò que determini les prescripcions previstes. D'aquesta manera s'aixecarà acta corresponent i començarà en aquell mateix moment el termini de garantia.

Quan aquestes obres, en canvi, no es vegin en estat de ser rebudes es farà constar en l'acta corresponent i la Direcció d'Obra assenyalarà el defectes observats i detallarà per tant les instruccions precises on determinarà un temps per reparar-los. Si després d'aquest termini el contractista no els hagués reparat, es podrà concedir un altre termini però que serà improrrogable o declarar resolt el contracte.

El termini de garantia s'establirà en el plec de clàusules administratives particulars en funció de la tipologia i altres característiques singulars de l'obra però que no podrà ser inferior a un (1) any excepte casos especials.

L'esmentat termini haurà de ser extensiu a totes les obres executades sota el mateix contracte (obra principal, abalisament, senyalització i barreres, plantacions, enllumenat, instal·lacions elèctriques, obres auxiliars, etc.). En el cas de Recepcions Parcial, s'haurà d'aplicar el que disposa l'article 235 del TRLCSP, aprovat pel Reial decret legislatiu 3/2011, de 14 de novembre.

Durant el període dels quinze dies anteriors al compliment del termini de garantia, la Direcció de les Obres redactarà un informe sobre l'estat de les mateixes. En cas que aquest informe no fora favorable i els defectes observats fossin com a conseqüència de deficiències en l'execució de l'obra i no per l'ús durant aquest període de garantia d'allò que ha estat construït, la Direcció d'Obra assenyalarà al contractista les instruccions per la seva reparació. Es donarà un nou termini perquè s'executi aquesta reparació durant el qual el contractista continuarà essent l'encarregat de la conservació de les obres, sense dret a percebre cap quantitat per l'ampliació del termini de garantia que això suposa.

## **ARTICLE 12. DISPOSICIONS APLICABLES**

A més a més de les disposicions esmentades explícitament a l'articulat d'aquest Plec, s'hauran d'aplicar les següents disposicions:

- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Règim Local.
- Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'Obres de l'Estat,

aprovat per Decret 3854/1970 de 31 de desembre.

- Text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic (TRLCSP), aprovat pel Reial Decret Legislatiu 3/2011, de 14 de novembre.

- Real Decret 956/2008, de 6 de juny, pel qual s'aprova la instrucció per a la recepció de ciments (RC-08).

- Plec General de Condicions per a la recepció de guixos i escaioles en les obres de construcció, aprovat per Ordre de la Presidència del Govern de 27 de gener de 1972 (B.O.E. núm. 28 de 2 de febrer de 1972).

- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel que s'aprova la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

- Ordre FOM/2842/2011, de 29 de setembre, per la qual s'aprova la Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera (IAP-11).

- Real Decret 637/2007, de 18 de maig, pel que s'aprova la norma de construcció sismoressistent: ponts (NCSP-07).

- Real Decret 751/2011, de 27 de maig, pel qual s'aprova la Instrucció d'Acer Estructural (EAE).

- Normes UNE declarades de compliment obligatori, Normes UNE esmentades en els documents contractuals i complementàriament la resta de les Normes UNE, Normes NLT del "Laboratorio del Transporte i Mecánica del Suelo José Luís Escario". Normes DIN, ASTM i la resta de Normes vigents en d'altres països, sempre que s'esmentin en un document contractual.

- Codi de la Circulació vigent.

- R.D. 842/2002, de 2 d'agost de 2002, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per baixa tensió.

- Codi tècnic d'edificació (CTE)

- Accions en l'edificació (NBE-AE-88).

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3, ampliada i corregida fins la OC 29/2011).

- 8.3-IC: "Instrucció de carreteres. Senyalització d'obres".

- Disposicions sobre Seguretat i Salut en el Treball.

Així com la legislació que substitueixi, modifiqui o completi les disposicions esmentades i la nova legislació aplicable que es promulgui, sempre que sigui vigent amb anterioritat a la data del

Contracte.

## **SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la segona part del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **TERCERA PART - ESPLANACIONS**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la tercera part del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **QUARTA PART - DRENATGE**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la quarta part del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **CINQUENA PART - FERMS**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la cinquena part del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **SISENA PART - PONTS I D'ALTRES ESTRUCTURES**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la sisena part Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ I CONTROL DEL TRÀNSIT**

S'hauran d'atendre als articles corresponents de la setena part Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## VUITENA PART - D'ALTRES

S'hauran d'atendre els annexos 1 i 2 corresponents a Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3), així com també el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Conservació de Carreteres PG-4 (OC 8/2001).



## **Capítol 2**

# **Prescripcions Tècniques Particulars**

## **CAPÍTOL II**

### **PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

QUE HAURAN DE REGIR EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES D'AQUEST PROJECTE, PREVALENT, SI ESCAU, SOBRE LES CONDICIONS CONTINGUDES AL CAPÍTOL I.

#### **PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS**

Haurà de regir per aquesta, l'especificat en els Articles corresponents de la primera part del Capítol I d'aquest Plec de Condicions.

#### **DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

Totes les obres venen definides en els plànols i s'hauran d'executar d'acord amb el que en aquests s'hi indica, s'hauran d'atènyer a les especificacions d'aquest Plec de Condicions i a les ordres del Director d'obra.

Les obres consisteixen en el reforç i la reparació puntual del ferm amb mescles sostenibles, en uns trams de carreteres de la Diputació de Tarragona, amb actuacions a realitzar segons l'esquema següent:

Reforç de ferm amb mescles bituminoses ultrafines (AUTL):

- Ctra. TP-2031 De Tarragona a la C-51 (PK 3+195 - PK 9+545)
- Ctra. T-210 De la N-340 a la Pobla de Montornès (PK 1+500 - PK 3+237)
- Ctra. T-244 Del Pla de Manlleu a Ranxos de Bonany (PK 12+905 - 18+120)

Reforç de ferm amb mescles bituminoses temperades (MBT):

- Ctra. T-314 Del Parc Samà a Reus (PK 1+110 - PK 3+715)
- Ctra. TV-2015 De Vallespinosa a la C-241d (PK 0+000 - 4+000)
- Ctra. TV-7046 De l'Albiol a la C-14 (PK 10+800 - PK 12+205)

Les obres es complementen amb fresats, tant de la pintura existent com per sanejar de forma puntual el ferm i la restitució de tots els reductors de velocitat tipus «esquena d'ase» o pas de vianants que es vegin afectats per les obres. A més a més, també es preveu el recreixement i anivellació de tots els elements complementaris per al drenatge (reixes i pous).

Allà on l'estesa de mescles bituminoses ultrafines o a baixa temperatura no resulten la solució més adequada per la seva durabilitat, el reforç de ferm es farà amb mescles bituminoses convencionals MBC de 5 cm de gruix, tipus AC16 surf S, sobre un reg d'adherència amb emulsió termoadherent.

## SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS

En el cas d'utilitzar alguns d'aquests materials haurà de regir l'especificat a la segona part del Capítol I d'aquest Plec de Condicions.

## TERCERA PART – ESPLANACIONS

Haurà de regir per aquestes l'especificat a la tercera part del Capítol II d'aquest Plec de Condicions i també el que estableix la Part 3. "Explanacions" de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per obres de Carreteres i Ponts.

Les excavacions a la zona d'explanació es consideren com no classificades. La unitat d'excavació de l'explanació comprèn a més a més de l'execució dels desmunts definits en els plànols, l'operació d'esbrossada i excavació de la terra vegetal per a l'assentament dels terraplens, així com l'encaixat necessari per a la seva execució. També inclou la demolició de fermes i obres de fàbrica existents, tàpies mitjaneres i marges de pedra, i la seva retirada i transport al terraplè o a l'abocador. Així mateix també s'inclou en aquesta unitat l'execució de totes les cunetes reflectides en els plànols, i també l'allisada o perfilat de talussos i cunetes, i l'eliminació dels materials existents en aquests elements estructurals que s'hagin després o mogut.

L'esbrossada, l'excavació de terra vegetal, les demolicions, formació de cunetes, l'allisada o perfilat de talussos i cunetes que apareixen reflectides al paràgraf anterior, no hauran de ser objecte de preu diferent, i s'hauran de considerar incloses en el corresponent preu d'excavació de l'explanació.

Quan les excavacions s'hagin d'efectuar en trams de roca en els que s'hi hagin d'emprar explosius, la voladura s'haurà de realitzar prenent totes les precaucions, tals com ús de sabateres, distància màxima de quadrícula inferior a 1,5 x 1,5 ús de microretardacions, fronts de voladures transversals a la carretera i limitació de la càrrega màxima d'explosius per voladura d'acord amb la direcció de l'obra, de tal manera que quedi assegurat a cada moment, que els trams de carretera i les propietats de tercers que confrontin amb la zona de voladures no pateixin cap dany, la qual cosa no eximeix al contractista de la responsabilitat pels danys ocasionats com conseqüència dels esmentats treballs, una vegada efectuada la voladura i desembarassat el terreny s'haurà de procedir al sanejament de totes les pedres que a judici del Director de les obres hagin quedat inestables en el talús.

Si per alguna circumstància especial s'ha de realitzar una excavació en roca sense poder utilitzar explosius en la seva execució, aquesta s'haurà d'abonar al mateix preu que la resta de l'excavació, i no podrà ser objecte d'aplicació, en aqueix cas, d'un preu contradictori.

Per a la unitat de m3 de terraplè es podran utilitzar materials procedents del desmunt sempre que siguin adients ja sigui en el nucli com en el coronament, compren el transport de materials útils al punt on es formi el terraplè, així com l'extensió i compactació dels materials.

Quan siguin necessaris materials de préstecs s'hauran d'haver aprovat prèviament per Director d'obra,

l'excavació i subministrament de materials dels esmentats préstecs no donarà lloc a cap abonament i es consideraran inclosos amb caràcter general en aquesta unitat (tampoc el cànon si existís).

Les operacions d'acabat i allisada de l'explanació i talussos a que fan esment els Articles 340 i 341 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts, hauran d'anar incloses en la unitat, i no pertoca abonar-les per separat.

Aquesta unitat de terraplè s'haurà d'abonar al preu corresponent del Quadre de Preus núm 1, i s'hi hauran d'incloure en el preu totes les operacions de maquinària i preus auxiliars que es necessitin per a la completa execució d'aquesta unitat, d'acord amb els requisits exigits, així com l'execució del sobreample de la plataforma necessari per tal d'aconseguir un compactació perfecta del cantell del perfil transversal teòric de la carretera.

L'excavació a les rases, pous i fonaments comprèn les excavacions necessàries per tal de realitzar totes les obres de fàbrica, les fonamentacions de les estructures, així com també per a la construcció dels serveis necessaris, no s'hi inclou en aquesta unitat d'obra l'execució de les cunetes definides en els plànols.

Aquesta excavació s'haurà de considerar com no classificada, i s'haurà d'aplicar el preu d'excavació a les rases, pous i fonaments.

El preu comprèn el rasanteig de la superfície excavada, així com l'estrebament, esgotament i el transport a l'abocador o al lloc d'ús dels productes que no siguin necessaris per un posterior reblliment, i haurà de valer per qualsevulla que sigui la profunditat d'excavació. Així doncs, no s'hauran d'estudiar contradictòriament preus nous, ni per augment de la profunditat d'excavació, ni per la necessitat d'estrebament o esgotament, qualsevulla que sigui la seva importància. Tampoc s'haurà d'abonar apart si s'hagués de realitzar l'excavació a mà per qualsevol circumstància especial.

#### **QUARTA PART. DRENATGE**

Haurà de regir, si escau, l'especificat per aquesta en la quarta part del Capítol I d'aquest Plec de Condicions.

#### **CINQUENA PART – FERMS I PAVIMENTS**

##### BASES DE TOT-Ú ARTIFICIAL

Haurà de regir per aquestes el que s'especifica a la primera part d'aquest Capítol i també el que estableix l'Article 510 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per obres de Carreteres i Ponts.

##### REGS D'EMPRIMACIÓ I ADHERÈNCIA

Haurà de regir per aquests l'especificat a la primer part d'aquest capítol i el dels Articles 530 i 531 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carretera i Ponts.

### TRACTAMENTS SUPERFICIALS

Haurà de regir per aquests l'especificat a la primer part d'aquest capítol i el que estableix l'Article 532 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carretera i Ponts.

Si es dóna el cas d'execució d'un triple tractament superficial després d'haver realitzat el doble tractament s'hauran d'efectuar les següents operacions:

- Tercera aplicació de lligant bituminós.
- Tercera extensió i piconat de l'àrid.

El preu unitari de la unitat de m<sup>2</sup> de doble tractament superficial o m<sup>2</sup> de triple tractament superficial inclou a més de l'aplicació del lligant bituminós, l'extensió i piconat dels àrids en cada capa, també l'escombrat de la graveta solta sobrant en el moment que determini la Direcció d'Obra, durant un període que s'estén fins la Recepció Definitiva de l'Obra.

### MESCLA BITUMINOSA EN CALENT

Haurà de regir per aquesta l'especificat a la primer part d'aquest capítol i l'especificat a l'Article 542 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carretera i Ponts.

El lligant bituminós haurà de ser de betum asfàltic B50/70 i B70/100.

El coeficient de poliment accelerat (PSV) de l'àrid que s'ha d'emprar a la capa de trànsit haurà de ser com a mínim de quaranta-quatre (PSV=44).

El polsim de pedrera haurà de ser d'aportació a la capa de trànsit i a la intermèdia d'aportació, com a mínim, el cinquanta per cent (50%).

La relació ponderal mínima de polsim de pedrera-betum haurà de ser d'u amb dos (1,2) a la capa de trànsit i d'u amb u (1,1) a la capa intermèdia.

Les barreges bituminoses en calent s'hauran d'abonar per tones (Tn) realment fabricades i posades a l'obra, mesurades abans de la seva col·locació per pesada directa a la bàscula degudament contrastada, llevat que s'observi per la Direcció d'Obra un excés d'amidament degut a que el gruix de la capa estesa sigui major que el projectat sense l'autorització expressa per això, en aquest cas l'amidament i abonament s'haurà de fer d'acord amb els plànols corresponents.

Les tones de mescla bituminosa a la capa de regularització s'hauran d'abonar al mateix preu que les col·locades a la capa de reforç o pavimentació, en aqueix cas no hi haurà motius per aplicar un preu diferent.

L'abonament del lligant bituminós dels àrids gruix, fi i del polsim de pedrera de recuperació i d'aportació, emprats en la fabricació de les barreges bituminoses en calent, s'haurà de considerar inclòs en el de la fabricació i posada en obra d'aquestes.

## MESCLA BITUMINOSA TEMPERADA

Es defineix com a barreja Bituminosa Temperada (MBT) tipus formigó bituminós amb betum com lligant hidrocarbonat, la combinació d'aquest, àrids (incloent-hi la pols mineral) amb granulometria contínua i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant. La temperatura màxima a la sortida del mesclador d'aquestes barreges serà de 100 °C.

La designació de les barreges bituminoses temperades tipus formigó bituminós es farà adaptant a aquest tipus de barreges la nomenclatura establerta a la UNE-EN 13108-1. En aquesta designació s'afegirà davant de les lletres AC les MBT, indicant amb això el tipus de mescla i es complementarà amb informació sobre el tipus de granulometria que correspongui a la barreja: densa, semidensa o gruixuda, per tal de poder diferenciar barreges amb el mateix mida màxima d'àrid però amb fusos granulomètrics diferents. Per això, a la designació establerta a la UNE-EN 13108-1, s'afegirà la lletra D, S o G després de la indicació del mida màxima d'àrid, segons es tracti d'una barreja densa, semidensa o gruixuda, respectivament.

Els betums s'ajustaran al que indica la norma UNE-EN 12591 «*Betums i lligants bituminosos. Especificacions de betums per a pavimentació*» i la norma UNE-EN 14023 «*Betums i lligants bituminosos. Especificacions dels betums modificats amb polímers*».

El fabricant haurà de comptar amb tota la documentació que aquesta normativa exigeixi.

Les característiques mínimes que ha de definir el fabricant dels betums que es faran servir en la fabricació de mescles bituminoses temperades (MBT) seran les especificades a l'Ordre Circular 29/2011).

Els àrids a emprar en les barreges bituminoses temperades podran ser naturals artificials, sempre que compleixin les especificacions recollides en aquest Plec.

Els àrids es produiran o subministraran en fraccions granulomètriques diferenciades, que s'apilaran i manejaran per separat fins a la seva introducció a les tremuges en fred.

Abans de passar per l'assegador de la central de fabricació, l'equivalent de sorra, segons la UNE-EN 933-8, de la sorra emprada, serà superior a cinquanta (50), o en cas de no complir-se aquesta condició, el seu valor de blau de metilè, segons l'annex A de la UNE-EN 933-9, serà inferior a deu (10) i, simultàniament, l'equivalent de sorra, segons la UNE-EN 933-8, serà superior a quaranta (40).

Els àrids no seran susceptibles a cap tipus de meteorització o alteració fisicoquímica apreciable sota les condicions més desfavorables que, presumiblement, puguin donar-se a la zona d'ocupació. Tampoc no podran donar origen, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures o altres capes del ferm, o contaminar corrents d'aigua.

Les barreges bituminoses temperades es fabricaran en centrals especialment dissenyades per a aquest tipus de barreges o en centrals de fabricació de barreges en calent que seran adaptades per poder fabricar aquest tipus de barreges. Aquestes centrals seran capaces de manejar simultàniament en fred el nombre de

fraccions de l'àrid que exigeixi la fórmula de treball adoptada.

Els elements de transport de la MBT consistiran en camions de caixa llisa i estanca, perfectament neta. La forma i alçada de la caixa haurà de ser tal que, durant l'abocament a l'estenedora, el camió només toqui aquesta a través dels rodets previstos a aquest efecte. Els camions sempre han d'estar proveïts d'una lona o cobertor adequat per protegir la barreja bituminosa temperada durant el transport. No es requerirà l'ús de dissolvents per evitar l'adherència de la barreja bituminosa a la caixa de camió.

L'estesa de la MBT es realitzarà amb estenedores autopropulsades, i estaran dotades dels dispositius necessaris per estendre la barreja bituminosa temperada amb la geometria i produccions desitjades i un mínim de pre-compactació. La capacitat de la tolva, així com la potència, seran adequades per al tipus de treball que hagin de desenvolupar. L'estenedora haurà d'estar dotada d'un dispositiu automàtic d'anivellament i element calefactor per a l'execució de la junta longitudinal. Es comprovarà, si s'escau, que els ajustaments de l'enrasador i de la mestra s'atenen a les toleràncies mecàniques especificades pel fabricant, i que aquests ajustaments no han estat afectats pel desgast o altres causes.

Per la compactació de les capes de MBT es podran utilitzar compactadors de rodets metàl·lics, estàtics o vibrants, de pneumàtics o mixtes. La composició mínima de l'equip serà un (1) compactador vibratori de rodets metàl·lics o mixtos, i un (1) compactador de pneumàtics. Tots els tipus de compactadors hauran de ser autopropulsats, tenir inversors de sentit de marxa d'acció suau, i estar dotats de dispositius per a la neteja de les seves llantes o pneumàtics durant la compactació i per mantenir-los humits en cas necessari. Els compactadors de llantes metàl·liques no hi presentaran solcs ni irregularitats. Els compactadors vibratoris tindran dispositius automàtics per eliminar la vibració, al invertir el sentit de la marxa. Els de pneumàtics tindran rodes llises, en nombre, mida i configuració tals que permetin el solapament de les empremtes de les davanteres i del darrere, i faldons de lona protectors contra el refredament dels pneumàtics.

Especificacions de la unitat terminada:

- Densitat: La densitat no haurà de ser inferior al següent percentatge de la densitat de referència:
  - Capes de gruix igual o superior a sis centímetres ( $\geq 6$  cm): noranta-vuit per cent (98%).
  - Capes de gruix no superior a sis centímetres ( $< 6$  cm): noranta-set per cent (97%).
- Rasant, gruix i amplada: La superfície acabada no haurà de diferir de la teòrica en més de deu mil·límetres (10 mm) a capes de rodadura i intermedies, ni de quinze mil·límetres (15 mm) a les de base, i el seu gruix no haurà de ser mai inferior al previst per a ella a la secció-tipus dels Plànols de Projecte. A tots els semi-perfils es comprovarà l'amplada estesa, que en cap cas no haurà de ser inferior a la teòrica deduïda de la secció-tipus dels Plànols de Projecte.
- Regularitat superficial: Haurà de complir allò exigint al PG-3 per a mescles bituminoses en calent.
- Macrotectura superficial: la macrotectura superficial, obtinguda mitjançant el mètode del cercle

de sorra segons la UNE-EN 13036-1, tindrà un valor mínim de 0,7 mm.

- Resistència al lliscament: la resistència al lliscament, obtinguda segons la NLT-336, tindrà un valor mínim CRT del 65%.

Les característiques físiques i resistents de la unitat terminada de mescla bituminosa temperada (MBT) hauran de ser idèntiques a les consignades a l'article 542 del PG-3 per a les mescles bituminoses en calent (MBC). En tot cas, el Director d'Obra podrà modificar els límits mínims i màxims de les mateixes.

Pel control de qualitat de les mescles bituminoses temperades (MBT) s'aplicarà allò especificat al PG-3, article 542.

### MESCLA BITUMINOSA ULTRAFINA (AUTL)

Es defineix com a mescla bituminosa tipus Ultra-thin layer o Ultrafina (AUTL) a les mescles per a capes de trànsit amb gruixos de 10 mm a 20 mm en les que es formularà la graduació dels àrids per aconseguir textures definides segons les necessitats de cada ferm.

Per la temperatura necessària per a la seva fabricació i posada en obra les mescles bituminoses tipus Ultra-thin layer (AUTL) es classifiquen en calentes.

### **Materials**

- Lligants hidrocarbonats

Excepte justificació en contra, el lligant hidrocarbonat haurà de complir les especificacions dels corresponents apartats d'aquest Plec.

El betum a emprar serà un betum de penetració, un betum modificat o un betum multigrau. El betum de penetració serà conforme a la norma EN 12591, el betum modificat serà conforme a la norma EN 14023 i el betum multigrau serà conforme a la norma EN 13924-2.

El plec de prescripcions tècniques particulars fixarà el tipus de lligant hidrocarbonat a emprar, que es seleccionarà entre els que s'indiquen a la Taula AUTL.1., en funció de la capa a què es destini la mescla bituminosa, de la zona tèrmica estival en què es trobi i de la categoria de trànsit pesat, definides en les vigents Norma 6.1 IC Seccions de ferm o en la Norma 6.3 IC Rehabilitació de ferms. Els espessors no venen recollits a la secció de ferms.



**Taula AUTL-1.**  
**Tipus de lligant hidrocarbonat a emprar en capa de trànsit**

Zona tèrmica estival	Categoria de trànsit pesat	
	T00, T0 i T1	T2 i T31
Càlida	PMB 45/80-65 PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-65 35/50
Mitja	PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	
Temperada	PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	

(\*) Es podran emprar també betums modificats amb cautxú que siguin equivalents als betums modificats d'aquesta Taula, sempre que compleixin les especificacions de l'Article 212 d'aquest Plec. En aquest cas, a la denominació del betum s'inclourà una lletra C majúscula, per a indicar que l'agent modificador és cautxú procedent de neumàtics fora d'ús.

- Emulsió bituminosa modificada

Es defineix com emulsió bituminosa les dispersions de petites partícules d'un lligant hidrocarbonat i, de forma eventual, un polímer en una solució d'aigua i un agent emulsionant.

A efectes d'aplicació d'aquest Plec, es considera l'ús d'emulsions bituminoses catióniques, en les quals les partícules del lligant hidrocarbonat tinguin una polaritat positiva.

La emulsió bituminosa modificada utilitzada a les mescles AUTL haurà de complir amb les especificacions per les emulsions tipus C65BP3 recollides a la norma UNE EN 13808, i amb les especificacions determinades a la Taula AUTL.1.a d'aquest Plec.

A més serà fabricada a partir d'un betum altament modificat amb l'objectiu d'obtenir un betum residual modificat a la mescla final, una vegada finalitzat el procés de curat de la emulsió. Aquesta aportació de betum modificat dotarà a la mescla bituminosa amb unes propietats millorades.

La Direcció d'Obra podrà adequar les característiques de la emulsió en funció del tipus de ferm existent o les condicions de l'estesa.

**Taula AUTL-1.a**  
**Característiques de la emulsió bituminosa modificada per les mescles bituminoses tipus AUTL**

Característiques		Unitats	Norma	Classe (*)	Especificació	
					Mín.	Màx.
<b>Característiques de la emulsió</b>						
Contingut de lligant	Per contingut d'aigua	%	UNE EN 1428	7	63	67
	Per destil·lació		UNE EN 1431		63	-
<b>Característiques del lligant recuperat per evaporació (EN 13074-1)</b>						
Penetració		0.1 mm	UNE EN 1426	3	-	≤150
Punto de reblaniment		°C	UNE EN 1427	3	≥50	-
Recuperació elàstica a 25°C		%	UNE EN 13398	3	≥80	-
Recuperació elàstica per torsió		%	NLT 329/91		≥70	-
Cohesió per força-ductilitat a 5°C		J/cm <sup>2</sup>	UNE EN 13589-13703	2	≥2	-

(\*) D'acord amb la Norma UNE EN 13808:2013

Les seves característiques hauran de permetre la seva aplicació conjuntament amb l'estesa d'una capa ultra lleugera de mescla bituminosa en calent. Es requereix una elevada capacitat elàstica del lligant residual juntament amb una viscositat adequada per tal que el betum residual que s'uneix a la mescla creï un màstic molt més ric que, a més d'assegurar l'adherència entre capes, resisteixi tant els esforços provocats pel tràfic lineal com els esforços tangencials provocats pels girs dels pneumàtics i esforços laterals, donant una major durabilitat a la capa.

Segons el que disposa l'apartat 8 del Pla Nacional Integrat de Residus 2008- 2015, aprovat per Acord de Consell de Ministres de 26 de desembre de 2008, es fomentarà l'ús de pols de cautxú procedent de la trituració de pneumàtics fora d'ús, sempre que sigui tècnicament i econòmicament possible.

En el cas d'incorporar productes modificadors de la reologia de la mescla (com ara fibres, materials elastomèrics, etc.) per tal d'assolir una majoració significativa d'alguna característica referida a la resistència a la fatiga i al fissurament, es determinarà la seva proporció, així com la del lligant utilitzat, de tal manera que, a més de proporcionar les propietats addicionals que es pretenguin obtenir amb aquests productes, es garanteixi un comportament en mescla mínim, similar al que s'obtingués d'emprar un lligant bituminós dels especificats en l'Article 212 d'aquest Plec.

- Àrids
  - Àrid gruixut

A efectes d'aplicació d'aquest article, es defineix com a àrid gruixut la part de l'àrid total retinguda en el tamís 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

Els àrids a emprar en les mescles bituminoses tipus Ultra-thin Layers podran ser naturals o artificials sempre que compleixin les especificacions recollides en aquest Article.

#### Procedència

L'àrid gruixut per capes de trànsit serà en general d'una única procedència i naturalesa. En el cas que s'utilitzin àrids de diferent procedència, cadascuna d'elles haurà de complir les prescripcions establertes en aquest Plec.

Els àrids gruixuts a emprar en capes de trànsit en categories de trànsit pesant T00 i T0, no provindran de pedreres de naturalesa calcària ni podran fabricar-se per trituració de graves procedents de jaciments granulars.

En el cas que s'empri àrid gruixut procedent de la trituració de grava natural, i per a les capes de trànsit de les categories de trànsit pesant T1 i T2, es complirà la condició que la mida de les partícules, abans de la seva trituració, haurà de ser superior a sis (> 6) vegades la mida màxima de l'àrid que es desitgi obtenir.

Si en l'àrid gruixut s'apreciessin partícules meteoritzades o amb diferent grau d'alteració, la seva proporció en massa no serà mai superior al cinc per cent (5%).

El plec de prescripcions tècniques particulars o el director de les obres podran establir un valor inferior a l'indicat.

En capes de trànsit de carreteres sotmeses durant l'hivern a gelades i freqüents tractaments de vialitat hivernal, si el valor de l'absorció (norma UNE-EN 1097-6) és superior a l'u per cent (> 1%), el valor de l'assaig de sulfat de magnesi (norma UNE-EN 1367-2) haurà de ser inferior a quinze per cent (MS <15%).

#### Angulositat (Percentatge de cares de fractura)

La proporció de partícules total i parcialment triturades de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-5) haurà de complir el fixat en la Taula AUTL.2.a.

**Taula AUTL.2.a**  
**Proporció de partícules total i parcialment triturades**  
**(% en massa)**

Tipus de Mescla	Categoria de trànsit pesat		
	T00 a T31	T32 i vorals	T4
AUTL	100	≥ 90	≥ 70

Adicionalment, la proporció de partícules totalment arrodonides de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-5) haurà de complir el fixat en la Taula AUTL.2.b.

**Taula AUTL.2.b**  
**Proporció de partícules totalment arrodonides**  
**(% en massa)**

Tipus de Mescla	Categoria de trànsit pesat		
	T00 a T31	T32 i vorals	T4
AUTL	0	≤ 1	≤ 10

Forma (Índex de llenques)

L'índex de llenques (FI) de les diferents fraccions de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-3) haurà de complir el fixat en la Taula AUTL.3.

**Taula AUTL.3**  
**Índex de llenques (FI) NLT**

Tipus de Mescla	Per totes les categoria de trànsit pesat
AUTL	≤ 15

Resistència a la fragmentació (Coeficient de Los Àngeles)

El coeficient de Los Àngeles (LA) de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 1097-2) haurà de complir el fixat a la Taula AUTL.4.

**Taula AUTL.4**  
**Coeficient de Los Àngeles (LA)**

Tipus de Mescla (*)	Categoria de trànsit pesat			
	T00 i T0	T1 i T2	T3 i vorals	T4
AUTL	≤18	≤18	≤20	
	≤18			

(\*) Designació segons les normes UNE-EN 13108-2 i UNE-EN 13108-7. Veure apartat 544.3

Resistència al poliment (Coeficient de poliment accelerat)

El coeficient de poliment accelerat (PSV) de l'àrid gruixut a emprar en capes de trànsit (norma UNE-EN-1097-8) haurà de complir el fixat en la Taula 543.5.

**Taula AUTL.5**  
**Coeficient de poliment accelerat (PSV)**

Categoria de trànsit pesat		
T00 i T0	T1 a T31	T32, T4 i vorals
≥53	≥50	≥44

Neteja (Contingut d'impureses)

L'àrid gruixut haurà d'estar exempt de tot tipus de matèries estranyes que puguin afectar la durabilitat de la capa. El contingut de fins de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-1), determinat com el percentatge que passa pel tamís 0,063 mm, haurà de ser inferior al cinc per mil (<5 ‰) en massa.

En el cas que no es compleixin les prescripcions establertes respecte a la neteja de l'àrid gruixut, el director de les obres podrà exigir la seva neteja per rentat, aspiració o altres mètodes prèviament aprovats, i una nova comprovació.

- Àrid fi

A efectes d'aplicació d'aquest article, es defineix com àrid fi la part de l'àrid total garbellada pel tamís 2 mm i retinguda pel tamís 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

Procedència

En general, l'àrid fi haurà de procedir en la seva totalitat de la trituració de pedra de pedrera o grava natural.

Únicament per a categories de trànsit pesant T3 i T4 i vorals, es podrà emprar en part sorra natural no triturada, i en aquest cas, el Plec de prescripcions tècniques particulars, o en el seu defecte el director de les obres, haurà assenyalar la proporció màxima en la barreja, la qual no serà superior al deu per cent (10%) de la massa total de l'àrid combinat, ni superar en cap cas, el percentatge d'àrid fi triturat.

Serà preceptiu emprar una fracció 0/2 mm amb un percentatge retingut pel tamís 2 mm no superior al deu per cent (10%) del total de la fracció, per tal d'assegurar una granulometria ben adaptada al fus granulomètric de la mescla, així com evitar l'existència de partícules de mida superior a 2 mm que no compleixin les característiques exigides en aquest Plec, en el cas que s'empli àrid fi de diferent procedència que el gruix.

#### Neteja

L'àrid fi haurà d'estar exempt de tot tipus de matèries estranyes que puguin afectar a la durabilitat de la capa.

#### Resistència a la fragmentació

El material que es trituri per obtenir l'àrid fi haurà de complir les condicions exigides a l'àrid gruixut en l'epígraf 544.2.3.1.5 sobre el coeficient de Los Àngeles (LA).

Es podrà emprar àrid fi d'altra naturalesa que millori alguna característica, en especial l'adhesivitat, però en qualsevol cas procedirà d'àrid gruixut amb coeficient de Los Àngeles inferior a vint-i-cinc (LA < 25).

- Pols mineral

Es defineix com a pols mineral la part de l'àrid total garbellada pel tamís 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

#### Procedència

La pols mineral podrà ser un producte comercial o especialment preparat, en aquest cas es denominarà d'aportació. També podrà procedir dels propis àrids quan la planta utilitzi un sistema de gas per l'escalfament i assecat d'aquests. En aquest cas s'haurà de separar la pols mineral existent en excés dels àrids per mitjà dels preceptius sistemes d'extracció de la central de fabricació.

En el cas de pols mineral que disposi de marcat CE, a més de la comprovació documental, el director de les obres, en l'ús de les seves atribucions, podrà disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions o assaigs que consideri oportuns.

La proporció de la pols mineral d'aportació a emprar en la barreja ha de complir el fixat en la Taula AUTL.6. El director de les obres podrà modificar la proporció mínima d'aquest únicament en el cas que es comprovés que la pols mineral procedent dels àrids compleix les condicions exigides.

**Taula AUTL.6**  
**Proporció de pols mineral d'aportació**  
**(% en massa de la resta de pols mineral, exclòs el inevitablement adherit als àrids)**

<b>Categoria de trànsit pesat</b>	
<b>T00 a T2</b>	<b>T3, T4 i vorals</b>
100	≥50

Si la pols mineral dels àrids fos susceptible de contaminació o degradació s'haurà extreure íntegrament, excepte el que quedi inevitablement adherit als àrids després del seu pas per l'assecador, que en cap cas pot excedir el dos per cent (2%) de la massa de la mescla.

#### Granulometria de la pols mineral

La granulometria de la pols mineral es determinarà segons la norma UNE-EN-933-10. El cent per cent (100%) dels resultats d'anàlisis granulomètriques hauran de quedar dins del fus granulomètric general definit en la Taula AUTL.7.

Adicionalment, el noranta per cent (90%) dels resultats d'anàlisis granulomètriques basades en els últims vint (20) valors obtinguts, hauran de quedar inclosos dins d'un fus granulomètric més estret, l'ample del qual en els tamisos corresponents a 0,125 i 0,063 mm no superi el deu per cent (10%).

**Taula AUTL.7**  
**Especificacions per a la granulometria**

<b>Obertura del tamís (mm)</b>	<b>Fus granulomètric general per resultats individuals. Garbellat acumulat (% en massa)</b>	<b>Ample màxim del fus restringit (% en massa)</b>
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

#### Finor i activitat

La densitat aparent de la pols mineral (annex A de la norma UNE-EN 1097-3), haurà d'estar compresa entre cinc i vuit decigramms per centímetre cúbic (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficient d'emulsibilitat valora la qualitat de la pols mineral des del punt de vista de la seva influència a l'acció de l'aigua sobre les mescles bituminoses. El coeficient d'emulsibilitat de la pols mineral empleada, d'acord amb la norma NLT 180, haurà de ser <0,6.

- **Additius**

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o en el seu defecte la Direcció d'Obra, fixarà els additius que es puguin utilitzar, establint les especificacions que tindran que complir tant l'additiu com les mescles bituminoses resultants. Els mètodes d'incorporació, dosificació i dispersió homogènia de l'additiu hauran de ser aprovats per el Director de les Obres.

- **Tipus i composició de la mescla**

La designació de les mescles bituminoses discontinues es farà segons la nomenclatura establerta en la UNE-EN 13108-2, seguint el següent esquema:

<b>AUTL</b>	<b>D</b>	<b>Lligant</b>
-------------	----------	----------------

On:

AUTL      indicació relativa a que la mescla bituminosa és de tipus Ultra-thin layer.

D          mida màxima de l'àrid, expressat com l'obertura del tamís que deixa passar entre un noranta i un cent per cent (90% i 100%) del total de l'àrid.

Lligant    tipus de lligant hidrocarbonat utilitzat.

La granulometria de l'àrid obtingut combinant les diferents fraccions dels àrids (inclòs la pols mineral), segons el tipus de mescla, haurà d'estar compresa dins d'algun dels fusos fixats en les taules AUTL.8.a i AUTL.8.b. L'anàlisi granulomètric es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 933-1.

**Taula AUTL.8a**

**Fusos granulomètrics. Garbellat acumulat (% en massa)**

<i>D</i>	<b>4 or 5,6</b>	<b>8</b>	<b>11,2</b>
<b>Sieve mm</b>	<b>Percentage passing by mass</b>		
1,4 <i>D</i> <sup>a</sup>	98 to 100	98 to 100	98 to 100
<i>D</i>	90 to 100	90 to 100	90 to 100
2	15 to 55	10 to 50	10 to 45
0,063	5,0 to 14,0	5,0 to 14,0	5,0 to 14,0



**Taula AUTL.8b**  
**Fusos granulomètrics. Garbellat acumulat (% en massa)**

<i>D</i>	4 or 6,3	8	10,0
<b>Sieve mm</b>	<b>Percentage passing by mass</b>		
1,4 <i>D</i> <sup>a</sup>	100	100	100
<i>D</i>	90 to 100	90 to 100	90 to 100
2	15 to 55	10 to 50	10 to 45
0,063	5,0 to 14,0	5,0 to 14,0	5,0 to 14,0

El plec de prescripcions tècniques particulars fixarà el tipus, composició i dotació de la mescla que haurà de complir allò indicat a la Taula AUTL.9.

**Taula AUTL.9**  
**Tipus, composició i dotació de la mescla.**

<b>Característica</b>	<b>AUTL</b>	
	Dotació mitjana de mescla (kg/m <sup>2</sup> )	de 20 a 40
Dotació mínima(*) de lligant (% en massa sobre el total de la mescla)	5,0 % a 7,0 %	
	Ferm nou	Ferm antic
Dotació de reg d'adherència	900 g/m <sup>2</sup>	1.200 g/m <sup>2</sup>
Lligant residual del reg d'adherència	> 500 g/m <sup>2</sup>	> 700 g/m <sup>2</sup>

(\*) Incloses les toleràncies especificades en aquest Plec. Es tindran en compte les correccions per pes específic i absorció dels àrids, si són necessàries.

S'estudiarà l'estat del ferm amb la Direcció d'Obra per determinar la dotació d'emulsió, especialment en fers antics, podent arribar a dotacions de reg d'adherència de fins a 1.500 g/m<sup>2</sup>.

En cas que la densitat dels àrids (norma UNE-EN 1097-6) sigui diferent de dos grams i seixanta-cinc

centèsimes de gram per centímetre cúbic ( $2,65 \text{ g/cm}^3$ ), els continguts mínims de lligant de la Taula AUTL.9 s'hauran de corregir multiplicant pel factor:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}, \text{ on } \rho_d \text{ és la densitat de les partícules d'àrid.}$$

Excepte justificació contrària, la relació ponderal recomanable entre els continguts de pols mineral i lligant hidrocarbonat (expressats ambdós respecte de la massa total d'àrid sec, inclosa la pols mineral) determinada en la fórmula de treball, segons el tipus de mescla, haurà d'estar compresa en el següent interval:

- Entre dotze i setze dècimes (1,2 a 1,6).

- **Equip necessari per a l'execució de les obres**

#### Central de fabricació

El disposat en aquest apartat s'entendrà sense perjudici del establert en les normes UNE-EN 13108-2 i UNE-EN 13108-7, pel marcat CE.

Les mescles bituminoses, es fabricaran mitjançant centrals capaces de manegar, simultàniament en fred, el nombre de fraccions de l'àrid que exigeixi la fórmula de treball adoptada. El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars especificarà la producció horària mínima de la central, en funció de les característiques i necessitats mínimes de consum de l'obra.

El nombre mínim de tremuges per a àrids en fred serà funció del nombre de fraccions d'àrid que exigeixi la fórmula de treball adoptada, però en tot cas, no serà inferior a tres (3).

En centrals de mescla contínua amb tambor assecador–mesclador, el sistema de dosificació serà ponderal, al menys per la sorra i pel conjunt dels àrids, i tindrà en compte la humitat d'aquests per corregir la dosificació en funció d'ella. En la resta de tipus de centrals per la fabricació de mescles per a les categories de trànsit pesat T00 a T2 també serà preceptiu disposar de sistemes ponderals de dosificació en fred.

La central tindrà sistemes separats d'emmagatzematge i dosificació de la pols mineral recuperada i d'aportació, els quals seran independents dels corresponents a la resta dels àrids i estaran protegits de la humitat.

Les centrals que el seu assecador no sigui a la vegada mesclador, estaran proveïdes d'un sistema de classificació dels àrids en calent, de capacitat conforme amb la seva producció, en un nombre de fraccions no inferior a tres (3) i de sitges per emmagatzemar-los.

Les centrals de mescla discontinua estaran proveïdes en qualsevol circumstància de dosificadors ponderals independents: al menys un (1) pels àrids calents, quina precisió serà superior al cinc per mil ( $\pm 5 \text{‰}$ ), i al menys un (1) per la pols mineral i un (1) pel lligant hidrocarbonat, quina precisió serà superior al tres per mil ( $\pm 3 \text{‰}$ ).

La central de fabricació haurà d'incorporar un sistema de gas per realitzar el procés d'escalfament i assecatge dels àrids mitjançant aquest mètode. Així s'evita que quedin residus de carburant adherits a l'àrid i millora la cohesió de la mescla, així com l'adhesivitat entre l'àrid i el lligant i la qualitat de la pols mineral separada.

Si es preveu la incorporació d'additius a la mescla, la central haurà de poder dosificar-los amb homogeneïtat i precisió suficient, a judici de la Direcció d'Obra.

Si la central estigués dotada de tremuges d'emmagatzematge de les mescles fabricades, haurà de garantir que en les quaranta vuit hores (48h) següents a la fabricació, el material abassegat no ha perdut cap de les seves característiques, en especial la homogeneïtat del conjunt i les propietats del lligant.

### **Elements de transport**

La mescla bituminosa es transportarà a peu d'obra en camions de caixa oberta, llisa i estanca, perfectament neta, i que es tractarà, per evitar que la mescla es adhereixi. Aquests camions han d'estar sempre proveïts d'una lona o cobertor adequat per protegir la mescla bituminosa durant el transport.

La forma i alçada de la caixa dels camions ha de ser tal que, durant l'abocament a l'estenedora, quan aquestes no disposin d'elements de transferència de càrrega, el camió només toqui a aquella a través dels rodets previstos a l'efecte.

Els mitjans de transport han d'estar adaptats, en tot moment, al ritme d'execució de l'obra tenint en compte la capacitat de producció de la central de fabricació i de l'equip d'estesa, i la distància entre aquesta i la zona d'estesa.

### **Equip d'estesa**

Les estenedores seran autopropulsades i estaran dotades dels dispositius necessaris per a la posada en obra de la mescla bituminosa per capes ultra fines amb la configuració desitjada i un mínim de pre-compactació, que serà fixat pel Plec de prescripcions tècniques particulars o, si no, pel Director de les Obres. La capacitat dels seus elements, així com la seva potència, seran adequades al treball a realitzar.

La estenedora haurà d'estar dotada d'un dispositiu automàtic d'anivellament.

Es comprovarà, si escau, que la configuració del enrasador i de la mestra s'atenen a les toleràncies mecàniques especificades pel fabricant, i que aquests ajustos no han estat afectats pel desgast o altres causes.

Per a les categories de trànsit pesant T00 a T31, o amb superfícies a estendre en calçada superiors a setanta mil metres quadrats ( $> 70.000 \text{ m}^2$ ), serà preceptiu disposar davant de l'estenedora un equip de transferència autopropulsat, que essencialment col·labori a garantir l'homogeneïtzació granulomètrica i a més permeti la uniformitat tèrmica i de les característiques superficials.

El plec de prescripcions tècniques particulars o, si no el director de les obres, fixarà les amplades màxima i mínima de l'extensió i la situació de les juntes longitudinals necessàries. Si a l'estenedora s'acoblessin peces per augmentar la seva amplada, aquestes hauran de quedar perfectament alineades amb les originals.

Per l'estesa de mescles bituminoses, en obres de carreteres amb intensitats mitges diàries superiors a deu mil (10.000) vehicles/dia o quan l'estesa de l'aplicació sigui superior a setanta mil metres quadrats ( $70.000 \text{ m}^2$ ), en les categories de trànsit pesat T00 a T2, les estenedores estaran proveïdes d'un sistema de reg d'adherència incorporat al mateix que garanteixi una dotació contínua i uniforme.

Per garantir la correcta adherència de la mescla ultra fina, l'aplicació del reg d'adherència i de la mescla bituminosa ha de ser conjunta. L'interval de temps entre l'aplicació del reg i l'estesa de la mescla bituminosa no ha de ser superior a 5 segons, ja que la mescla bituminosa ha d'entrar en contacte amb el reg d'adherència abans que aquest inici el seu procés de curat.

El sistema de reg ha de permetre l'aplicació de emulsió en tot l'ample de la calçada a actuar just abans de l'estesa de la regla d'estesa de la màquina.

Qualsevol altre mètode d'aplicació de la emulsió haurà de ser aprovada prèviament pel Director d'Obra.

### **Equip de compactació**

El baix espessor de les capes ultra fines fa que la compactabilitat que requereix la mescla s'aconsegueixi amb la pre-compactació que aplica l'equip d'estesa. L'equip de compactació emprat en aquest tipus de capes de trànsit ha d'assegurar el contacte del reg d'adherència amb el conjunt de la mescla bituminosa.

Per l'estesa de mescles bituminoses tipus ultra fines, en obres on l'actuació sigui inferior a  $10.000 \text{ m}^2$ , l'equip de compactació estarà format per un compactador pneumàtic i un compactador de corrns metàl·lics. Quan l'actuació sigui superior a  $10.000 \text{ m}^2$ , l'equip de compactació estarà format per dos compactadors pneumàtics i un compactador de corrns metàl·lics.

S'utilitzaran preferentment compactadors de corròns metàl·lics que hauran de ser autopropulsats, tenir inversors de sentit de marxa d'acció suau, i estar dotats de dispositius per a la neteja de les seves llantes durant la compactació i per mantenir-los humits en cas necessari. Les llantes metàl·liques dels compactadors no presentaran solcs ni irregularitats en elles. La composició de l'equip serà aprovada pel director de les obres a la vista dels resultats del tram de prova. Les pressions de contacte dels compactadors hauran de ser les necessàries per assegurar el contacte del conjunt de la capa ultrafina amb la emulsió del reg d'adherència, sense produir trencaments de l'àrid, ni enrotllaments de la mescla a la temperatura de compactació, i seran aprovades pel Director de les Obres a la vista dels resultats del tram de prova.

### **Execució de les Obres**

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball

La fabricació i posada en obra de la mescla no s'iniciarà fins que s'hagi aprovat per la Direcció d'Obra la corresponent fórmula de treball, estudiada en el laboratori i verificada en la central de fabricació.

Es presentarà una fórmula que compleixi les característiques tècniques d'aquest Plec i que ofereixi una capa de mescla bituminosa ultra fina amb la textura que requereixi el ferm.

Aquesta fórmula fixarà com mínim les següents característiques:

- Identificació i proporció de cada fracció de l'àrid en l'alimentació i, en el seu cas, després de la seva classificació en calent.
- Granulometria dels àrids combinats, inclosa la pols mineral, pels tamisos; 11,2; 8; 5,6; 4; 2; 0,500 i 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que corresponguin per cada tipus de mescla segons la Taula AUTL.8, expressada en percentatge de l'àrid total amb una aproximació de l'u per cent (1%), amb excepció del tamís 0,063, que s'expressarà amb aproximació de l'u per mil (1‰).
- Dosificació, en el seu cas, de pols mineral d'aportació, expressada en percentatge de l'àrid total amb aproximació de l'u per mil (1‰).
- Dosificació, en el seu cas, de pols mineral de recuperació, expressada en percentatge de l'àrid total amb aproximació de l'u per mil (1‰).
- Identificació i dosificació de lligant hidrocarbonat referit a la massa total de la mescla (inclús la pols mineral), i la d'additius al lligant, referida a la massa del lligant hidrocarbonat.
- En el seu cas, tipus i dotació de les addicions a la mescla bituminosa, referida a la massa de la mescla total.

També s'assenyalaran:

- Els temps a exigir per a la mescla dels àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligant.
- Les temperatures màxima i mínima d'escalfament previ d'àrids i lligant. En cap cas s'introduirà en el mesclador àrid a una temperatura superior a la del lligant en més de quinze graus Celsius (15 °C).
- La temperatura de mesclat es fixarà dins del rang corresponent a una viscositat dinàmica del betum (norma UNE-EN 13302) de 250-450 centipoises (250-450 cP). A més, en el cas de de betums modificats amb polímers, betums millorats amb cautxú, es tindrà en compte el rang recomanat pel fabricant en la temperatura de barreja. El director de les obres podrà sol·licitar la corba de viscositat del betum en funció de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mescla en la descàrrega des dels elements de transport i a la sortida de l'estenedora, que en cap cas serà inferior a cent trenta-cinc graus Celsius (135 °C), o justificació en contra.
- La temperatura màxima de la mescla en iniciar la compactació i la mínima en acabar-la.
- En el cas de que s'utilitzin addicions s'inclouran les prescripcions necessàries sobre la seva forma d'incorporació i temps de mescla.

Excepte justificació en contra, per viscositat del lligant o condicions climàtiques adverses, la temperatura màxima de la mescla en calent en sortir del mesclador no serà superior a cent seixanta-cinc graus Celsius (165 °C), excepte en centrals de tambor assecador-mesclador, en les que no excedirà dels cent cinquanta graus Celsius (150 °C).

Per a les mescles AUTL, aquestes temperatures màximes hauran de disminuir si és necessari, per evitar possibles escolaments del lligant o si així ho estableix en el Plec de prescripcions tècniques particulars o el director de les obres.

En tots els casos, la temperatura mínima de la mescla al sortir del mesclador serà aprovada pel director de les obres, de manera que la temperatura de la mescla en la descàrrega dels camions sigui superior al mínim fixat.

La dosificació de lligant hidrocarbonat en la fórmula de treball es fixarà tenint en compte els materials disponibles, l'experiència obtinguda en casos anàlegs i verificant que la barreja obtinguda a la central de fabricació compleix els criteris establerts en aquest Plec.

El Contractista haurà de lliurar al Director de les Obres per a la seva acceptació, les característiques de les mescles respecte de les següents propietats:

- Sensibilitat a l'aigua
- Quan ho exigeixi el Plec de prescripcions tècniques particulars, o en el seu defecte el Director de les Obres, escolament del lligant.

El subministrador del lligant haurà d'indicar la temperatura de referència per a la compactació de les provetes i per a la fabricació, estesa i compactació de la mescla.

Per a tot tipus de mescla, en el cas de categories de trànsit pesant T00 a T2, el Plec de prescripcions tècniques particulars, o en el seu defecte el Director de les Obres, podrà exigir un estudi de sensibilitat de les propietats de la mescla a variacions de granulometria i dosificació de lligant hidrocarbonat que no excedeixin de les admeses en aquest Plec.

La fórmula de treball de la mescla bituminosa ha d'assegurar el compliment de les característiques de la unitat acabada pel que fa a la macrotextura superficial i a la resistència al lliscament, d'acord amb el que indica aquest Plec.

S'estudiarà i aprovarà una nova fórmula de treball si varia la procedència d'algun dels components, o si durant la producció es depassen les toleràncies granulomètriques establertes en aquest article.

El director de les obres podrà exigir la correcció de la fórmula de treball, a fi de millorar la qualitat de la mescla, per al que es realitzarà un nou estudi i els assajos oportuns.

- Sensibilitat a l'aigua

En qualsevol circumstància es comprovarà l'adhesivitat àrid–lligant mitjançant la caracterització de l'acció de l'aigua. Per això, la resistència conservada en l'assaig de tracció indirecta després de la immersió, realitzat a quinze graus Celsius (15 °C) (UNE-EN 12697-12) utilitzant les condicions definides en prEN 13108-2':2015 Les provetes es compactaran segons la norma UNE-EN 12697-30 aplicant cinquanta (50) cops per cara.

Es podrà millorar l'adhesivitat entre l'àrid i el lligant hidrocarbonat mitjançant activants directament incorporats al lligant. En tot cas, la dotació mínima de lligant hidrocarbonat no serà inferior a la indicada a la Taula AUTL.9.

- Baixes propietats de temperatura

Els màxims valors de falta de temperatura es determinaran en funció de la norma UNE EN 12697-46 empran les condicions definides en la norma prEN 13108-20:2015 punt D.18.

La compactació de les provetes es farà segons prEN 13108.20:2015 taula C.1. amb el rang comprès entre els màxims i els mínims límits triats entre el 2 % del grau de compactació i el 3 % del contingut amb buits.

El contingut amb buits de les provetes es calcularà amb la norma prEN 13108-20:2015 punt D.2.

El rang de categories de falta del màxim de temperatura es defineix en la taula següent.

**Taula AUTL.11**

Màxim valor de temperatura mínima

Maximum failure temperature °C	Category $TSRST_{max}$
-15,0	$TSRST_{max-15,0}$
-17,5	$TSRST_{max-17,5}$
-20,0	$TSRST_{max-20,0}$
-22,5	$TSRST_{max-22,5}$
-25,0	$TSRST_{max-25,0}$
-27,5	$TSRST_{max-27,5}$
-30,0	$TSRST_{max-30,0}$
No requirement	$TSRST_{maxNR}$

- Preparació de la superfície existent

Es comprovarà la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la que s'hagi d'estendre la mescla bituminosa en calent. El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o en el seu defecte la Direcció d'Obra, indicarà les mesures encaminades a restablir una regularitat superficial acceptable abans de procedir a l'estesa de la mescla i, en el seu cas, a reparar les zones amb algun tipus de deteriorament.

La regularitat superficial de la superfície existent haurà de complir el que indiquen les taules AUTL.14.a o 542.14.b. Si està constituïda per un paviment heterogeni, s'hauran, a més, d'eliminar mitjançant fresat els excessos de lligant i segellar les zones massa permeables, d'acord amb les instruccions del director de les obres.

El reg d'adherència no formarà part del procés de preparació de la superfície existent ja que la seva aplicació s'inclou dins el procés d'estesa de la mescla bituminosa, emprant un sistema de reg que permeti una aplicació conjunta d'ambos materials.

- Aprovisionament d'àrids

Els àrids es produiran o subministraran en fraccions granulomètriques diferenciades que s'abassegaran i manegaran per separat fins a la seva introducció en les tremuges en fred. Cada fracció serà suficientment homogènia i es podrà abassegar i manegar sense perill de segregació. El nombre mínim de fraccions serà de



tres (3). El director de les obres podrà exigir un major nombre de fraccions, si ho estima necessari per complir les toleràncies exigides a la granulometria de la mescla consignades en aquest Plec.

Cada fracció de l'àrid s'abassegarà separada de les demés per evitar contaminacions entre elles. Els abassegaments es disposaran preferiblement sobre zones pavimentades. Si es disposen sobre el terreny natural no s'utilitzaran els seus quinze centímetres (15 cm) inferiors. Els abassegaments es construiran per capes de gruix no superior a un metre i mig (1,5 m) i no per piles còniques. Les càrregues del material es col·locaran adjacents, prenent les mesures oportunes per evitar la seva segregació.

En el cas d'obres petites, amb volum total d'àrids inferior a cinc mil metres cúbics (5.000 m<sup>3</sup>), abans de començar la fabricació s'haurà d'haver abassegat la totalitat dels àrids. En un altre cas, el volum mínim a exigir serà el trenta per cent (30%) o el corresponent a un (1) mes de producció màxima de l'equip de fabricació.

- Fabricació de la mescla

El disposat en aquest apartat s'entendrà sense perjudici de l'establert en la norma EN 13108-9 per al marcat CE.

La càrrega de cadascuna de les tremuges d'àrids en fred es realitzarà de forma que el seu contingut estigui sempre comprés entre el cinquanta i el cent per cent (50 a 100%) de la seva capacitat, sense vessar.

A la descàrrega del mesclador totes les grandàries de l'àrid hauran d'estar uniformement distribuïdes a la mescla, i totes les seves partícules total i homogèniament cobertes de lligant. La temperatura de la mescla al sortir del mesclador no excedirà de la fixada a la fórmula de treball.

En el cas d'utilitzar addicions al lligant o a la mescla, es cuidarà la seva correcta dosificació, la distribució homogènia, així com que no perdi les característiques previstes durant tot el procés de fabricació.

Si s'utilitza àrid siderúrgic en la fabricació de la mescla bituminosa es tindrà en compte:

- Les granulometries s'han de prendre en volum
- Els continguts de betum sobre mescla i sobre àrid es dosificaran en volum.
- Les relacions ponderals pols mineral – betum es calcularan en volum.

### **Transport**

La mescla bituminosa es transportarà en camions des de la central de fabricació a l'estenedora. La caixa del camió es tractarà prèviament amb un líquid antiadherent, d'acord amb el que indica aquest Plec. Aquesta solució s'ha de polvoritzar de manera uniforme sobre els laterals i fons de la caixa, utilitzant la mínima quantitat per impregnar tota la superfície, i sense que es produeixi un excés de líquid antiadherent, que haurà

drenar si és el cas, abans de carregar la mescla bituminosa . No es permetrà en cap cas l'ús de productes derivats del petroli.

Per evitar el refredament superficial de la mescla, s'haurà de protegir durant el transport mitjançant lones o altres cobertors adequats. En el moment de descarregar-la a l'estenedora o a l'equip de transferència, la seva temperatura no podrà ser inferior a l'especificada en la fórmula de treball.

### **Estesa**

L'estesa començarà per la vora inferior i es realitzarà per franges longitudinals, a menys que la Direcció d'Obra indiqui un procediment diferent. L'amplada d'aquestes franges es fixarà de manera que es realitzi el menor nombre de juntes possibles i s'aconsegueixi la major continuïtat de l'estesa, tenint en compte l'amplada de la secció, l'eventual manteniment de la circulació, les característiques de l'estenedora i la producció de la central.

En obres sense manteniment de la circulació, per les categories de trànsit pesat T00 a T2 o amb superfícies a estendre en calçada superiors a setanta mil metres quadrats (70.000 m<sup>2</sup>) es realitzarà l'estesa a ample complet, treballant si fos necessari amb dues (2) o més estenedores lleugerament desfasades. En els demés casos, després d'haver estès i compactat una franja, s'estendrà la següent. La mescla bituminosa s'estendrà sempre en una sola tongada. L'estenedora es regularà de forma que la superfície de la capa estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un gruix tal que, s'ajusti a la rasant i secció transversal indicades en els Plànols del Projecte, amb les toleràncies establertes en l'apartat 544.7.2.

L'estesa es realitzarà amb la major continuïtat possible, ajustant la velocitat de l'estenedora a la producció de la central de fabricació, de manera que aquella no es detingui. En cas de parada, es comprovarà que la temperatura de la mescla que quedi sense estendre, en la tremuja de l'estenedora i sota d'aquesta, no baixa de la prescrita en la fórmula de treball per a l'inici de la compactació; en cas contrari s'executarà una junta transversal.

El procés d'estesa consta de l'aplicació del reg d'adherència sobre el ferm, seguit immediatament i en un interval no superior a 5 segons, de l'estesa de la mescla bituminosa.

La mescla bituminosa ha d'entrar en contacte amb el reg d'adherència (format per una emulsió fabricada a partir d'un betum modificat) abans que aquest inici el seu procés de curat.

Per garantir la correcta adherència de la mescla ultra fina, l'aplicació del reg d'adherència i de la mescla bituminosa ha de ser conjunta mitjançant una estenedora de mescla asfàltica en calent amb una rampa de reg incorporada, o similar.

El sistema de reg ha de permetre l'aplicació de la emulsió en tot l'ample de la calçada a actuar just abans de

l'estesa de la regla d'estesa de la màquina. Qualsevol altre mètode d'aplicació de la emulsió haurà de ser aprovada prèviament pel Director d'Obra.

Durant l'aplicació del reg d'adherència, a les zones que posteriorment conformaran una junta longitudinal s'aplicarà una franja addicional de 5 cm d'emulsió per assegurar una bona adherència amb la capa contigua.

### **Sistema d'acabat**

El procés d'acabat es realitzarà segons el pla aprovat pel Director de les Obres en funció dels resultats del tram de prova. S'haurà de fer a la major temperatura possible sense sobrepassar la màxima prescrita en la fórmula de treball i sense que es produeixi desplaçament de la mescla estesa, i es continuarà, mentre la mescla ho requereixi i la seva temperatura no sigui inferior a la mínima prescrita en la fórmula de treball. En qualsevol cas, s'utilitzarà el compactador de corrns metàl·lics i el compactador pneumàtic pel procés d'acabat.

En mescles bituminoses fabricades amb betums modificats o millorats amb cautxú, i en mescles bituminoses amb addició de cautxú, es continuarà obligatòriament el procés de compactació fins que la temperatura de la mescla baixi de la mínima establerta en la fórmula de treball.

El sistema d'acabat es realitzarà longitudinalment de manera continua i sistemàtica. Si l'estesa de la mescla bituminosa es realitza per franges, al realitzar el procés d'acabat a una d'elles s'ampliarà per a que inclogui al menys quinze (15 cm) de l'anterior.

Els corrns hauran de portar la seva roda motriu del costat més proper a l'estenedora; els canvis de direcció es realitzaran sobre mescla ja compactada, i els canvis de sentit s'efectuaran amb suavitat. Els elements de l'equip de compactació hauran d'estar sempre nets i, si fos precís, humits.

### **Juntes transversals i longitudinals**

Quan siguin inevitables, es procurarà que les juntes transversals de la capa superposada guardin una separació mínima de cinc metres (5 m), i de quinze centímetres (15 cm) per a les longitudinals.

Les juntes transversals d'una mescla bituminosa ultrafina s'hauran de realitzar, preferiblement, en la direcció de la línia de màxim pendent del paviment.

A les juntes longitudinals s'aportarà una dotació doble de reg d'adherència, així s'aconsegueix reforçar aquesta zona.

A l'estendre franges longitudinals contigües, durant l'estesa de la primera franja de mescla bituminosa s'aplica un gruix addicional de 5 cm de reg d'adherència a la zona de la junta longitudinal. Aquesta franja no quedarà coberta amb mescla bituminosa. Posteriorment, durant l'estesa de la franja contigua es tornarà a aplicar emulsió solapant la franja ja regada i doblant l'aportació d'emulsió a la zona de la junta, i es cobrirà amb mescla bituminosa.

Les juntes transversals de la mescla en capa de petit gruix es compactaran transversalment, disposant els suports necessaris pel corró i es distanciaran en més de cinc metres (5m) les juntes transversals de franges d'estesa adjacents.

### **Tram de prova**

Abans d'iniciar-se la posada en obra de cada tipus de mescla bituminosa en calent, serà preceptiva la realització del corresponent tram de prova per comprovar la fórmula de treball, la forma d'actuació dels equips d'estesa i compactació i, especialment, el pla de compactació.

A efectes de verificar que la fórmula de treball pot complir després de la posada en obra, les prescripcions relatives a la textura superficial i al coeficient de fregament transversal, es comprovarà expressament la macrotextura superficial obtinguda, mitjançant el mètode volumètic (norma UNE-EN 13036-1) que haurà de complir els valors establerts en 544.7.4.

El tram de prova tindrà una longitud no inferior a la definida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, i la Direcció d'Obra, determinarà si és acceptable la seva realització com part integrant de l'obra en construcció.

Es prendran mostres de la mescla bituminosa, que s'assajaran per determinar la seva conformitat amb les condicions especificades i s'extrauran testimonis. A la vista dels resultats obtinguts, la Direcció d'Obra decidirà:

- Si és acceptable o no la fórmula de treball. En el primer cas, es podrà iniciar la fabricació de la mescla bituminosa. En el segon, el Contractista haurà de proposar les actuacions a seguir (estudi d'una nova fórmula, correcció parcial de l'assajada, correccions en la central de fabricació o sistemes d'estès, etc).
- Si són acceptables o no els equips proposats pel Contractista. En el primer cas, definirà la seva forma específica d'actuació. En el segon cas, el Contractista haurà de proposar nous equips, o incorporar equips suplementaris.

Així mateix, durant l'execució del tram de prova s'analitzarà la correspondència entre els mètodes de control de la dosificació del lligant hidrocarbonat i de la densitat in situ establerts en el Plec de Prescripcions

Tècniques Particulars, i altres mètodes ràpids de control. També s'estudiaran l'equip i el mètode de realització de juntes, així com la relació entre la dotació mitja de la mescla i el gruix de la capa aplicada amb la que s'arribi a una densitat superior a l'especificada en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

No es podrà procedir a la producció sense que el director de les obres hagi autoritzat l'inici en les condicions acceptades després del tram de prova.

#### **Especificacions de la unitat acabada**

- Rasant, gruix i amplada

La superfície acabada no haurà de diferir de la teòrica en més de deu mil·límetres (10 mm) i el gruix de la capa no haurà de ser inferior, al cent per cent (100%) del previst en la secció-típus dels Plànols del Projecte, o en el seu defecte al que resulti de la dotació mitja de mescla que figuri en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

En perfils transversals cada vint metres (20 m), es comprovarà l'amplada d'estesa, que en cap cas serà inferior a la teòrica deduïda de la secció tipus dels Plànols de Projecte.

- Regularitat superficial

L'Índex de Regularitat Internacional (IRI) (norma NLT-330) haurà de complir els valors de les Taules AUTL.12.a o AUTL.12.b, segons correspongui.

L'aplicació d'una mescla bituminosa per a una capa ultra lleugera permetrà millorar les irregularitats planimètriques negatives del ferm existent, i en cap cas empitjorarà la regularitat superficial existent.

**Taula AUTL.12.a**  
**Índex de Regularitat Internacional (IRI) (dm/hm)**  
**per a fermes de nova construcció**

Percentatge d'hectòmetres	Tipus de via	
	Calçada d'autopistes i autovies	Resta de vies
50	<1,5	<1,5
80	<1,8	<2,0
100	<2,0	<2,5

**Taula AUTL.12.b**  
**Índex de Regularitat Internacional (IRI) (dm/hm)**  
**per a fers rehabilitats estructuralment**

Percentatge d'hectòmetres	Tipus de via			
	Calçada d'autopistes i autovies		Resta de vies	
	Gruix de recreixement (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1.5	<1.5	<1.5	<2.0
80	<1.8	<2.0	<2.0	<2.5
100	<2.0	<2.5	<2,5	<3.0

- **Macrotextura superficial i resistència al lliscament**

La superfície de la capa haurà de presentar una textura homogènia, uniforme i exempta de segregacions.

La macrotextura superficial obtinguda mitjançant el mètode volumètric (norma UNE-EN 13036-1), i la resistència al lliscament transversal (norma UNE 41201 IN),  $\tau$ , no hauran de ser inferiors als valors indicats en la Taula AUTL.13.

**Taula AUTL.13**  
**Valors de la Macrotextura superficial (MTD)**  
**i Resistència al lliscament transversal (CRTS)**

Característica	Tipus de mescla	
	AUTL	
Macrotextura superficial (*) valor mínim (mm) (Norma UNE-EN 13036-1)	De 1,2 a 1,5	De 0,8 a 1,2
Resistència al lliscament (**) CRT mínim (%) (Norma UNE 41201 IN)	>60	>65

(\*) Mesurada immediatament després de la posada en obra.

(\*\*) Mesura una vegada transcorreguts un mes de la posada en servei de la capa.

### **Limitacions de l'execució**

Excepte autorització expressa de la Direcció d'Obra, no es permetrà la posada en obra de la mescla bituminosa:

- Quan la temperatura ambient a l'ombra sigui inferior a vuit graus Celsius (8 °C) amb tendència a disminuir. Amb vent intens, després de gelades, i especialment sobre taulers de ponts i estructures, la Direcció d'Obra podrà augmentar el valor mínim de la temperatura.
- Quan es produeixin precipitacions atmosfèriques.

Es podrà obrir a la circulació la capa executada tan aviat com arribi a una temperatura de seixanta graus Celsius (60 °C), evitant les parades i canvis de direcció sobre la mescla recent estesa fins que aquesta arribi a la temperatura ambient.

### **Control de qualitat**

- **Control de procedència dels materials**

En el cas de productes que disposin del marcat CE, segons el Reglament 305/2011, pel control de procedència dels materials, es durà a terme la verificació que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcatge CE compleixen les especificacions establertes en aquest Plec. Independentment de l'acceptació de la veracitat de les propietats referides en el marcat CE, si es detectés alguna anomalia durant el transport, emmagatzematge o manipulació dels productes, el director de les obres, en l'ús de les seves atribucions, podrà disposar en qualsevol moment, la realització de comprovacions i assaigs sobre els materials subministrats a l'obra, a fi d'assegurar les propietats i la qualitat establertes en aquest article.

En el cas de productes que no tinguin l'obligació de disposar de marcat CE per no estar inclosos en normes harmonitzades, o correspondre amb alguna de les excepcions establertes en l'article 5 del Reglament, s'hauran de dur a terme obligatòriament els assajos per al control de procedència que s'indiquen en els epígrafs següents.

- **Lligants hidrocarbonats**

Els lligants hauran de complir les especificacions que estableixen els articles 211 o 212 d'aquest Plec, segons correspongui.

En el cas de betums millorats amb cautxú o de betums especials, no inclosos en els articles esmentats, el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars establirà especificacions per al control de procedència del lligant.

La emulsió empleada pel reg d'adherència haurà de ser una emulsió bituminosa modificada fabricada a partir d'un betum altament modificat.

- **Àrids**

Els àrids hauran de disposar del marcat CE amb un sistema d'avaluació de la conformitat 2+, excepte en el cas dels àrids fabricats en el propi lloc de construcció per a la incorporació a la corresponent obra (article 5.b del Reglament 305/2011) .

En el primer cas, el control de procedència es podrà dur a terme mitjançant la verificació que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcat CE permeten deduir el compliment de les especificacions establertes en aquest Plec.

En el cas dels àrids fabricats en el propi lloc de construcció per a la incorporació a la corresponent obra, de cada procedència i per a qualsevol volum de producció previst, es prendran mostres (norma UNE-EN 932-1) i per a cadascuna d'elles es determinarà:

- El coeficient de Los Àngeles de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficient de poliment accelerat de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 1097-8).
- La densitat relativa i absorció de l'àrid gruixut i de l'àrid fi (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometria de cada fracció (norma UNE-EN 933-1).
- L'equivalent de sorra (annex A de la norma UNE-EN 933-8), i en el seu cas, l'índex de blau de metilè, (annex A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporció de cares de fractura de les partícules de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933.5).
- Contingut de fins de l'àrid gruixut, d'acord amb el que indica aquest Plec.
- L'índex de llastres de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-3).

Aquests assajos es repetiran durant el subministrament sempre que es produeixi un canvi de procedència, no podent-se utilitzar el material fins a comptar amb els resultats de l'assaig i l'aprovació del Director de les Obres.

Si s'utilitza àrid siderúrgic com a àrid d'aportació en la fabricació de les mescles bituminoses s'han de realitzar, a més a més dels anteriors els assajos següents:

- Contingut de cal lliure CaO, segons Norma UNE EN 1744-1.
- Contingut de magnesi total segons Norma UNE EN 196-2
- Contingut de sofre total segons Norma UNE EN 1744-1.
- Estudi de lixiviats segons la Norma UNE-EN 12457-4:2003.
- Estudi de l'absorció segons la Norma UNE EN 1097-6:2001.

- **Pols mineral**



En el cas de pols mineral d'aportació, que sigui un producte comercial o especialment preparat, si disposa de marcat CE, el control de procedència es podrà dur a terme mitjançant la verificació que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcat CE permetin deduir el compliment de les especificacions establertes en aquest Plec.

En el supòsit de no disposar de marcat CE o d'emprar el procedent dels àrids, de cada procedència de la pols mineral, i per a qualsevol volum de producció previst, es prendran quatre (4) mostres i amb elles es determinarà la densitat aparent (annex A de la norma UNE-EN 1097-3) i la granulometria (norma UNE-EN 933-10).

- **Control de qualitat dels materials**

- Lligants hidrocarbonats

- Els lligants hauran de complir les especificacions que estableixen els articles 211 o 212 d'aquest Plec, segons correspongui.

- En el cas de betums millorats amb cautxú o de betums especials, no inclosos en els articles esmentats, el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars establirà especificacions per al control de qualitat del lligant.

- La emulsió empleada pel reg d'adherència haurà de complir amb les especificacions per les emulsions tipus C65BP3 recollides a la norma UNE EN 13808, i amb les especificacions determinades a la Taula AUTL.1.a d'aquest Plec.

- Àrids

- S'examinarà la descàrrega a l'abassegament, rebutjant els àrids que, a simple vista, presentin matèries estranyes o mides superiors al màxim. S'abassegaran apart aquells que presentin alguna anomalia d'aspecte, tal com diferent coloració, segregació, llastres, plasticitat, etc, fins a la decisió de la seva acceptació o rebuig. Es vigilarà l'alçada dels abassegaments i l'estat dels seus elements separadors i dels accessos.

- Per als àrids que tinguin marcat CE, la comprovació de les següents propietats es pot dur a terme mitjançant la verificació dels valors declarats en els documents que acompanyen al marcat CE. No obstant això, el Plec de prescripcions tècniques particulars o el Director de les Obres, podrà disposar la realització de les comprovacions o assaigs addicionals que consideri oportuns.

- En els materials que no tinguin marcat CE s'hauran de fer obligatòriament les següents comprovacions.

- Amb cada fracció d'àrid que es produeixi o rebí, es realitzaran els següents assaigs:

- Amb la mateixa freqüència que la indicada en la Taula AUTL.14:

- Anàlisi granulomètrica de cada fracció (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalent de sorra (annex A de la norma UNE-EN 933-8) de l'àrid combinat (inclús la pols mineral) d'acord amb la fórmula de treball, i en el seu cas, l'índex de blau de metilè, (annex A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menys un (1) cop a la setmana, o quan es canviï de procedència:

- Índex de llastres de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-3).
- Proporció de cares de fractura de les partícules de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 933-5).
- Contingut de fins de l'àrid gruixut, d'acord amb el que indica aquest Plec.

Al menys un (1) cop al mes, o quan es canviï de procedència:

- Coeficient de Los Àngeles de l'àrid gruixut (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficient de poliment accelerat de l'àrid gruixut per a capes de trànsit (norma UNE-EN 1097-8).
- Densitat relativa i absorció de l'àrid gruixut i de l'àrid fi (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorció de l'àrid gruixut i l'àrid fi (norma UNE-EN 1097-6).

### **Pols mineral**

En el cas de la pols mineral d'aportació, sobre cada partida que es rebi, es realitzaran els següents assajos:

- Densitat aparent (Annex A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Anàlisi granulomètrica de la pols mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si la pols mineral d'aportació té marcat CE, la comprovació d'aquestes dues propietats es pot portar a terme mitjançant la verificació documental dels valors declarats. No obstant això, el Plec de prescripcions tècniques particulars o el Director de les Obres, en l'ús de les seves atribucions, podrà disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions o assajos que consideri oportuns, a fi d'assegurar les propietats i la qualitat establertes en aquest article.

Per a la pols mineral procedent dels àrids es realitzaran els següents assajos:

Al menys un (1) cop al dia, o quan canviï de procedència:

- Densitat aparent (Annex A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menys un (1) cop a la setmana, o quan es canviï de procedència:

- Anàlisi granulomètric de la pols mineral (norma UNE-EN 933-10).

## Control d'execució

### Fabricació

Les mescles bituminoses hauran de disposar del marcat CE amb un sistema d'avaluació de la conformitat 2+ (tret del cas de les excepcions esmentades en l'article 5 del Reglament 305/2011), pel que la seva idoneïtat es podrà comprovar mitjançant la verificació de que els valors declarats en els documents que acompanyen al citat marcat CE permetin deduir el compliment de les especificacions establertes en aquest Plec.

En el cas de mescles bituminoses que no disposin de marcat CE, s'aplicaran els següents criteris:

S'agafaran diàriament un mínim de dues (2) mostres (norma UNE-EN 932-1), una pel matí i l'altre per la tarda, de la mescla d'àrids en fred abans de la seva entrada en l'assecador, i amb elles s'efectuaran els següents assajos:

- Anàlisi granulomètrica de l'àrid combinat (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalent de sorra (annex A de la norma UNE-EN 933-8) per a la fracció 0/4 de l'àrid combinat, i en el seu cas, l'índex de blau de metilè, (annex A de la norma UNE-EN 933-9) per a la fracció 0/0,125 mm de l'àrid combinat.

En centrals de mescla contínua es calibrarà diàriament el flux de la cinta subministradora d'àrids, detenint-la carregada d'àrids i recollint i pesant el material existent en una longitud escollida.

Es prendrà diàriament al menys una (1) mostra de mescla d'àrids en calent, i es determinarà la seva granulometria (norma UNE-EN 933-1), que complirà les toleràncies indicades en aquest epígraf. Es verificarà la precisió de les bàscules de dosificació i el correcte funcionament dels indicadors de temperatura dels àrids i del lligant hidrocarbonat, almenys un cop (1) per setmana.

Si la mescla bituminosa disposa de marcat CE, els criteris establerts en els paràgrafs precedents sobre el control de fabricació no seran d'aplicació obligatòria, sense perjudici de les facultats que corresponen a la Direcció d'Obra, en l'ús de les seves atribucions.

Per a totes les mescles, es prendran mostres a la descàrrega del mesclador, i amb elles s'efectuaran els següents assajos:

A la sortida del mesclador o sitja d'emmagatzematge, sobre cada element de transport:

- Control de l'aspecte de la mescla i mesurament de la seva temperatura. Es rebutjaran totes les mescles segregades, carbonitzades o sobreescalfades i aquelles embolicades de forma no homogènia. La humitat de la mescla no haurà de ser superior en general al cinc per mil (5 ‰) en

massa del total. En mescles semicalentes aquest límit es podrà ampliar fins a l'u i mig per cent (1,5%)

- Es prendran mostres de la mescla fabricada amb la freqüència d'assaig indicada a la Taula AUTL.14, en funció del nivell de conformitat (NCF) definit en l'Annex A de la norma UNE-EN 13108-21, determinat pel mètode del valor mitjà de quatre (4) resultats, i segons el nivell de control associat a la categoria de trànsit pesat. Sobre aquestes mostres es determinarà la dosificació de lligant (norma UNE-EN 12.697-1) i la granulometria dels àrids extrets (norma UNE-EN 12.697-2).

**Taula AUTL.14**

**Freqüència mínima d'assaig per a determinació de granulometria d'àrids extrets i contingut de lligant (tones/assaig)**

<b>Categoria de trànsit pesat</b>	<b>Nivell de control</b>	<b>NCF A</b>	<b>NCF B</b>	<b>NCF C</b>
T00 a T2	X	600	300	150
T3 a T4	Y	1000	500	250

Les toleràncies admissibles respecte de la granulometria de la fórmula de treball seran les següents, referides a la massa total d'àrids (inclosa la pols mineral):

- Tamisos superiors al 2 mm de la norma UNE-EN 933- 2: quatre per cent ( $\pm 4\%$ ).
- Tamís 2 mm de la norma UNE-EN 933-2 : tres per cent ( $\pm 3\%$ ).
- Tamisos compresos entre el 2 mm i el 0,063 de la norma UNE-EN-933-2: dos per cent ( $\pm 2\%$ ).
- Tamís 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: u per cent ( $\pm 1\%$ ).

La tolerància admissible respecte de la dotació de lligant hidrocarbonat de la fórmula de treball, serà del tres per mil ( $\pm 3\%$ ) en massa del total de mescla bituminosa (inclosa la pols mineral), sense baixar del mínim especificat en la Taula AUTL.9.

En el cas de mescles que disposin de marcat CE, a més de la comprovació documental, el director de les obres, en l'ús de les seves atribucions, podrà disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions o assaigs que consideri oportuns. En aquest supòsit, s'ha de seguir el que indiquen els paràgrafs següents.

En el cas de mescles que no disposin de marcat CE, per a les categories de trànsit pesat T00 a T31 s'hauran de dur a terme almenys una (1) vegada al mes, o amb menys freqüència si així ho aprova el director de les obres, els assaigs addicionals de les característiques de la mescla que s'indiquen a continuació, amb les mateixes provetes i condicions d'assaig que les establertes en aquest Plec:

- En mescles AUTL, pèrdua de partícules, (norma UNE-EN 12697-17) i escolament del lligant, mitjançant el mètode del cistell (norma UNE-EN 12697-18).
- En mescles tipus AUTL, resistència conservada a tracció indirecta després d'immersió (norma UNE-EN 12697-12).

En tots els casos, s'ha de determinar la resistència conservada a tracció indirecta després d'immersió (norma UNE-EN 12697-12) quan es canviïn el subministrament o la procedència, o quan el Director de l'Obres ho consideri oportú per assegurar alguna característica relacionada amb la adhesivitat i cohesió de la mescla.

### **Posada en obra**

- Estesa

Abans d'abocar la mescla de l'element de transport a la tremuja de l'estenedora o a l'equip de transferència, es comprovarà el seu aspecte i es mesurarà la seva temperatura, així com la temperatura ambient per tenir en compte les limitacions que es fixen en l'apartat 544.8 d'aquest Plec.

Es considerarà com a lot el volum de material que resulti d'aplicar els criteris de l'apartat 544.9.4.

Sobre algunes d'aquestes mostres, es podran dur a terme, a més, segons el parer del Director de les Obres, assaigs de comprovació de la dosificació de lligant (norma UNE-EN 12.697-1), i de la granulometria dels àrids extrets (norma UNE-EN 12.697-2).

- Compactació

Es comprovarà la composició i forma d'actuació de l'equip de compactació verificant:

- Que el nombre i tipus de compactadors són els aprovats.
- El funcionament dels dispositius d'humectació, neteja i protecció.
- El llast i pes total dels compactadors.
- El nombre de passades de cada compactador.

En acabar el procés d'acabat es mesurarà la temperatura a la superfície de la capa, a fi de comprovar que s'està dins del rang fixat en la fórmula de treball.

### **Control de recepció de la unitat acabada**

Es considerarà com a lot, que s'acceptarà o es rebutjarà en bloc, al menor que resulti d'aplicar els tres (3) criteris següents:

- Cinc-cents metres (500 m) de calçada.
- Tres mil cinc-cents metres quadrats (3.500 m<sup>2</sup>) de calçada.
- La fracció construïda diàriament.

En el cas de les mescles tipus AUTL amb gruixos inferiors a dos centímetres i mig (2,5 cm) es comprovarà la dotació mitja de mescla per divisió de la massa total dels materials corresponents a cada càrrega, mesurada per diferència de pes del camió abans i després de carregar-lo, per la superfície realment tractada, mesurada sobre el terreny. Per això s'haurà de disposar d'una bàscula convenientment contrastada.

Es realitzarà la comprovació d'adherència entre capes (norma NLT-382) a la qual fa referència l'article 531 d'aquest Plec, en tots els tipus de mescles objecte d'aquest article sobre els testimonis extrets.

Es controlarà a més, diàriament, la mesura de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13.036-1) en tres (3) punts del lot aleatòriament escollits. Si durant l'execució del tram de prova s'ha determinat la correspondència amb un equip de mesura mitjançant texturometre làser, es pot fer servir el mateix equip com a mètode ràpid de control.

Es controlarà la regularitat superficial, en trams de mil metres de longitud (1 000 m), a partir de les vint hores (24 h) de la seva execució mitjançant la determinació de l'Índex de Regularitat Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculant un sol valor de l'IRI per a cada hectòmetre (hm) del perfil auscultat, que s'assignarà a aquest hectòmetre (hm), i així successivament fins a completar el tram mesurat que haurà de complir el que especifica en aquest Plec. En el cas que un mateix tram s'ausculti més d'un perfil longitudinal (rodada dreta i esquerra), les prescripcions sobre el valor de l'IRI establerts en aquest Plec s'han de verificar independentment en cada un dels perfils auscultats en cada rodada. La comprovació de la regularitat superficial de tota la longitud de l'obra, en capes de rodament, tindrà lloc abans de la posada en servei.

Es comprovarà la resistència al lliscament de les capes de rodament de tota la longitud de l'obra (norma UNE 41201 IN) abans de la posada en servei i, si no compleix, un cop transcorregut un (1) mes de la posada en servei de la capa.

### **Criteris d'acceptació o rebuig**

Els criteris d'acceptació o rebuig de la unitat acabada s'aplicaran sobre els lots definits en aquest Plec, segons el que s'indica a continuació.

- **Gruix**

El gruix mig per lot no ha de ser en cap cas inferior a l'especificat en aquest Plec. Si fos inferior, es procedirà de la següent manera:

Es podrà optar per aixecar la capa mitjançant fresat i reposar amb un material acceptat pel Director de les Obres, o si no existissin problemes de gàlib o de sobrecàrrega en estructures, per estendre de nou una altra capa similar sobre la rebutjada, tot això per compte del Contractista.

Adicionalment, no s'admetrà que més d'una (1) mostra presenti un resultat inferior al noranta-cinc per cent (<95%) del gruix especificat. Si no es compleix aquesta condició es dividirà el lot en dos (2) parts iguals i es prendran testimonis de cadascun d'ells, aplicant els criteris descrits en aquest epígraf.

- **Regularitat superficial**

L'aplicació d'una mescla bituminosa per a una capa ultra lleugera permetrà millorar les irregularitats planimètriques negatives del ferm existent, i en cap cas empitjorarà la regularitat superficial existent.

Si els resultats de la regularitat superficial de la capa acabada excedeixen els límits establerts en aquest Plec es demolirà el lot, es portarà a abocador i s'estendrà una nova capa per compte del Contractista, al seu càrrec.

Si els resultats de la regularitat superficial de la capa acabada en trams uniformes i continus, amb longituds superiors a dos kilòmetres (2 km) milloren els límits establerts en aquest Plec i compleixen els valors de les Taules 544.15.a o 544.15.b, segons correspongui, es podrà incrementar l'abonament de mescla bituminosa segons l'indicat en l'apartat 544.11.

**Taula AUTL.15.a**

**Índex de Regularitat Internacional (IRI) (dm/hm)**

**per a ferms de nova construcció, amb possibilitat d'abonament addicional**

Percentatge d'hectòmetres	Tipus de via	
	Calçada d'autopistes i autovies	Resta de vies
50	<1,0	<1,0
80	<1,2	<1,5
100	<1,5	<2,0

**Taula AUTL.15.b**

**Índex de Regularitat Internacional (IRI) (dm/hm)**

**per a ferms rehabilitats estructuralment, amb possibilitat d'abonament addicional.**

Percentatge d'hectòmetres	Tipus de via		
	Calçada d'autopistes i autovies		Resta de vies
	Gruix de recreixement (cm)		
	>10	≤10	
50	<1,0	<1,0	<1,0
80	<1,2	<1,5	<1,5
100	<1,5	<1,8	<2,0

- **Macrotextura superficial i resistència al lliscament**

- Macrotextura superficial

El resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial no haurà de resultar inferior al valor previst en la Taula AUTL.13. Si resulta inferior, es procedirà de la següent manera:

- Si resulta superior al noranta per cent (90%), s'aplicarà una penalització econòmica del deu per cent (10%).
- Si resulta inferior al noranta per cent (90%) del valor previst, en cas de mescles discontinues



s'estendrà una nova capa de trànsit per compte del Contractista, al seu càrrec, i en el cas de mescles drenants es demolirà el lot, mitjançant fresat, es portarà a abocador i es reposarà la capa per compte del Contractista, al seu càrrec.

Adicionalment, no s'admetrà que més d'un (1) individu de la mostra assajada presenti un resultat individual inferior a aquest valor en més del vint-i-cinc per cent (> 25%). Si no es compleix aquesta condició es dividirà el lot en dos (2) parts iguals i es realitzaran assajos.

- Resistència al lliscament

El resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament no haurà de ser en cap casa inferior al valor previst a la Taula AUTL.13.

Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta inferior al valor previst en la Taula AUTL.13 es procedirà de la següent manera:

- Si resulta superior al noranta cinc per cent (95%), s'aplicarà una penalització econòmica del deu per cent (10%).
- Si resulta inferior al noranta cinc per cent (95%), en el cas de mescles discontinües s'estendrà una nova capa de trànsit per compte del Contractista, al seu càrrec, i en el cas de mescles drenants es demolirà el lot, mitjançant fresat, es portarà a abocador i es reposarà la capa per compte del Contractista, al seu càrrec.

Adicionalment, no s'admetrà que més d'un cinc per cent (5%) de la longitud total mesurada, presenti un resultat inferior a aquest valor en més de cinc unitats (> 5). Si no es compleix aquesta condició es mesurarà de nou per contrastar el compliment d'aquest epígraf.

### **Amidament i Abonament**

La preparació de la superfície existent es considerarà inclosa en la unitat d'obra corresponent a la construcció de la capa inferior, i per tant, no hi haurà lloc al seu abonament per separat. Únicament quan aquesta capa s'hagi realitzat mitjançant un altre contracte, es podrà abonar la comprovació i, si s'escau, reparació de la superfície existent per metres quadrats (m<sup>2</sup>) realment executats.

La fabricació i posada en obra d'una capa de trànsit de mescla bituminosa AUTL, amb el gruix mínim previst en els Plànols del Projecte, s'abonarà per metres quadrats (m<sup>2</sup>) obtinguts multiplicant l'amplada assenyalada per a la capa en els plànols del Projecte per la longitud realment executada. Aquest abonament inclourà els àrids, la pols mineral, les addicions i totes les operacions d'apilament, preparació, fabricació, posada en obra i terminació. No seran d'abonament les escreix laterals no previstos en els Plànols del Projecte.

### FRESAT DEL PAVIMENT

Per la unitat de fresat s'abonarà entre el mínim teòric i el realment executat excepte si la Direcció d'obra ha encarregat realitzar més quantitat, on llavors s'abonarà segons aquest darrer criteri.

Inclou també la neteja de la superfície fresada i la càrrega i transport a l'abocador o lloc que hagi dictaminat la Direcció d'obra encara que prèviament s'hagi apilat en algun lloc annex a la zona d'obres.

### PAVIMENTS DE FORMIGÓ

Haurà de regir per aquestes el que s'especifica a la primera part d'aquest Capítol i també el que estableix l'Article 550 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per obres de Carreteres i Ponts.

Aquests paviments estaran constituïts per lloses de formigó tipus HF-3,5 o HF-4,0 amb un gruix mínim de 18 cm, segons tipologia de trànsit i categoria d'esplanada (vegeu Instrucció 6.1 IC).

Es realitzaran junts transversals cada 5 metres, els quals es segelleran amb fibra bituminosa pre-emmotllada.

El preu de la unitat de m<sup>3</sup> de paviment de formigó inclou, a més a més del formigó, l'encofrat, la part proporcional de junts i totes les altres operacions necessàries per al total acabat.

### PAVIMENTS DE PANOT

Formació de paviments de panot de qualsevol mida.

Solament podran ser col·locats a truc de maceta amb morter pastat, amb o sense suport de 3 cm de sorra.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Col·locació de la capa de morter
- Humectació de les peces per col·locar
- Col·locació de les peces
- Humectació de la superfície
- Confecció i col·locació de la beurada

### Condicions generals:

El paviment ha de formar una superfície plana, sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les

alineacions i a les rasants previstes.

En el paviment no hi ha d'haver peces escantonades, taques ni d'altres defectes superficials.

Les peces han d'estar col·locades a tocar i alineades.

Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.

Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.

Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:

- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm.
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%.
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre.
- Els acords del paviment han de quedar fets contra les voreres o els murets.
- Ha de tenir junts laterals de contracció cada 25 m<sup>2</sup>, de 2 cm de gruix, segellats amb sorra. Aquests junts han d'estar el més aprop possible dels junts de contracció de la base.
- Els junts que no siguin de contracció han de quedar plens de beurada de ciment pòrtland.
- Pendent transversal:  $\geq 2\%$

Toleràncies d'execució:

Nivell:  $\pm 10$  mm

Planor:  $\pm 4$  mm/2 m

Rectitud dels junts:  $\pm 3$  mm/2 m

Replanteig:  $\pm 10$  mm

Condicions del procés d'execució:

- S'han de col·locar començant per les vorades o els murets.
- Una vegada col·locades les peces s'ha d'estendre la beurada.
- No s'ha de trepitjar després d'haver-se abeurat, fins al cap de 24 h a l'estiu i 48 h a l'hivern.

- S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui  $< 5^{\circ}\text{C}$ .
- Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

Condicions de control d'execució i de l'obra acabada:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de panot.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.
- Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions de la DF.

Unitat i criteri d'amidament:

m<sup>2</sup> de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures  $\leq 1,5$  m<sup>2</sup>: No es dedueixen
- Obertures  $> 1,5$  m<sup>2</sup>: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

PAVIMENTS DE LLAMBORDINS

Formació de paviment de llambordins.

S'han considerat les formes de col·locació següents:

- 1) Paviment de llambordins col·locats amb morter i junts reblerts amb sorra fina
- 2) Paviment de llambordins col·locats amb morter i junts reblerts amb beurada de ciment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la base de morter sec
- Humectació i col·locació dels llambordins
- Compactació de la superfície
- Humectació de la superfície
- Rebliment dels junts amb beurada de ciment

Condicions generals:

- El paviment ha de formar una superfície plana, sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.
- Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.
- Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.

Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:

- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre
- Les peces han de quedar ben adherides al suport.
- Els junts han de quedar plens de material de reblert.
- Pendent transversal (paviments exteriors):  $\geq 2\%$ ,  $\leq 8\%$
- Han de quedar col·locats a trencajunt, seguint les especificacions de la DT.
- Junts entre peces:  $\leq 8$  mm
- Toleràncies d'execució:

Nivell:  $\pm 12$  mm

Replanteig:  $\pm 10$  mm

Planor:  $\pm 5$  mm/3 m

Condicions del control d'execució i d'acabat:

La superfície del suport ha de ser neta i humida.

El paviment no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva col·locació o el que indiqui la DT.

1) Paviments col·locats amb morter i reblerts de junts amb sorra fina:

- Les peces es pintaran per la seva cara inferior amb barreja d'aigua i ciment per tal de millorar l'adherència.
- El morter tindrà consistència tova i la llosa ha de quedar recolzada sobre morter en tota la superfície.
- El rebliment de junts amb sorra es realitzarà per successives escombrades.
- S'evitarà el pas del personal durant els següents dies i durant les 3 setmanes posteriors als vehicles auxiliars de l'obra.
- Els junts s'han de reblir amb sorra fina.
- Un cop rejuntades s'ha de fer una segona compactació amb 2 o 3 passades de picó vibrant i un reblert final amb sorra per acabar d'omplir els junts.

S'ha d'escombrar la sorra que ha sobrat abans d'obrir-lo al trànsit.

2) Paviments col·locats amb morter i reblerts de junts amb beurada de ciment:

- S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui  $< 5^{\circ}\text{C}$ .
- Els llambordins s'han de col·locar sobre una base de morter sec.
- Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.
- Un cop col·locades les peces s'han de regar per aconseguir l'adormiment del morter de base.
- Després s'han de reblir els junts amb la beurada.
- En exteriors, la superfície ha de mantenir-se humida durant les 72 h següents.

Unitat i criteri d'amidament:

m<sup>2</sup> de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:

Paviments exteriors:

Obertures  $\leq 1,5$  m<sup>2</sup>: No es dedueixen

Obertures  $> 1,5$  m<sup>2</sup>: Es dedueix el 100%

Paviments interiors:

Obertures  $\leq 1$  m<sup>2</sup>: No es dedueixen

Obertures  $> 1$  m<sup>2</sup>: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

### PAVIMENTS DE LLOSES DE FORMIGÓ

Formació de paviment de lloses.

S'han considerat els materials i les formes de col·locació següents:

- 1) Paviment de lloses col·locades amb morter pastat i junts reblerts amb beurada de ciment
- 2) Paviment de lloses col·locades amb morter pastat i junts reblerts amb sorra fina

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- 1) En la col·locació de llambordins amb morter pastat i junts reblerts amb beurada de ciment:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la base de morter sec
- Humectació i col·locació dels llambordins
- Compactació de la superfície
- Humectació de la superfície
- Rebliment dels junts amb beurada de ciment

- 2) En la col·locació amb morter pastat i junts reblerts amb sorra fina:

- Comprovació del nivell de la base de formigó
- Pintat inferior de les peces amb aigua ciment
- Col·locació de les peces amb morter de consistència tova

- Rebliment de junts amb sorra, escombrant l'excés.

Condicions generals:

- El paviment ha de formar una superfície plana, sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.
- Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.
- Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.

Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:

- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre
- Les peces han de quedar ben adherides al suport.
- Els junts han de quedar plens de material de reblert.
- Pendent transversal (paviments exteriors):  $\geq 2\%$ ,  $\leq 8\%$
- Quan el paviment es col·loqui amb morter s'haurà de respectar els junts pròpis del suport.
- En el paviment de lloses no hi ha d'haver peces trencades, escantonades, tacades ni amb d'altres defectes superficials.

Condicions del control d'execució i d'acabat:

1) Paviments col·locats amb morter pastat i reblerts de junts amb sorra fina:

- La superfície del suport ha de ser neta i humida.
- El paviment no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva col·locació o el que indiqui la DT.
- Els junts s'han de reblir amb sorra fina.
- Un cop rejuntades s'ha de fer una segona compactació amb 2 o 3 passades de picó vibrant i un reblert final amb sorra per acabar d'omplir els junts.
- S'ha d'escombrar la sorra que ha sobrat abans d'obrir-lo al trànsit.



- Les peces es pintaran per la seva cara inferior amb barreja d'aigua i ciment per tal de millorar l'adherència.
- El morter tindrà consistència tova i la llosa ha de quedar recolzada sobre morter en tota la superfície.
- El rebliment de junts amb sorra es realitzarà per successives escombrades.
- S'evitarà el pas del personal durant els següents dies i durant les 3 setmanes posteriors als vehicles auxiliars de l'obra.

#### 2) Paviments col·locats amb morter pastat i reblerts de junts beurada:

- S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui  $< 5^{\circ}\text{C}$ .
- Els llambordins s'han de col·locar sobre una base de morter sec.
- Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.
- Un cop col·locades les peces s'han de regar per aconseguir l'adormiment del morter de base.
- Després s'han de reblir els junts amb la beurada.
- En exteriors, la superfície ha de mantenir-se humida durant les 72 h següents.

#### Unitat i criteri d'amidament:

m<sup>2</sup> de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:

#### Paviments exteriors:

- Obertures  $\leq 1,5 \text{ m}^2$ : No es dedueixen
- Obertures  $> 1,5 \text{ m}^2$ : Es dedueix el 100%

#### Paviments interiors:

- Obertures  $\leq 1 \text{ m}^2$ : No es dedueixen
- Obertures  $> 1 \text{ m}^2$ : Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

#### VORADES DE FORMIGÓ O PEDRA

Vorada de peces pedra o de formigó col·locades sobre base de formigó.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la base
- Col·locació de les peces de la vorada rejuntades amb morter
- L'element col·locat ha de tenir un aspecte uniforme, net, sense escantonaments ni d'altres defectes.
- S'ha d'ajustar a les alineacions previstes i ha de sobresortir de 10 a 15 cm per damunt de la rigola.
- Els junts entre les peces han de ser  $\leq 1$  cm i han de quedar rejuntats amb morter.
- En el cas de la col·locació sobre base de formigó, ha de quedar assentada 5 cm sobre el llit de formigó.

Dimensions de la base de formigó (al seu cas):

Amplària de la base de formigó: Gruix de la vorada + 5 cm

Gruix de la base de formigó: 4 cm

Pendent transversal:  $\geq 2\%$

Toleràncies d'execució:

Replanteig:  $\pm 10$  mm (no acumulatiu)

Nivell:  $\pm 10$  mm

Planor:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulatiu)

Condicions del procés d'execució:

- S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.
- Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
- No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
- L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.
- Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la DF.

- Les peces s'han de col·locar abans que el formigó comenci el seu adormiment.
- Durant l'adormiment i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista s'ha de mantenir humida la superfície del formigó. Aquest procés ha de ser, com a mínim, de 3 dies.

Condicions del control d'execució i d'acabat:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

Unitat i criteri d'amidament:

Vorada recta o corba: ml de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

Vorada amb encaix per a embornal: Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

RIGOLES DE MORTER, FORMIGÓ O PEDRA

Formació de rigola o encintat amb peces de pedra natural, morter o formigó, col·locades amb morter.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de morter
- Col·locació de les peces
- Col·locació de la beurada
- Neteja de la superfície acabada
- Toleràncies d'execució:

Replanteig:  $\pm 10$  mm (no acumulatius)

Nivell:  $\pm 10$  mm

Planor:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulatiu)

Condicions del procés d'execució:

- Les peces no han d'estar trencades, escantonades o tacades.
- Les peces han de formar una superfície plana i uniforme, han d'estar ben assentades, col·locades a fil i a tocar i en alineacions rectes.
- Els junts entre les peces han de quedar rejuntats amb beurada de ciment.
- El suport ha de tenir el grau de compactació adequat i les rasants previstes.
- Grau de compactació (assaig PM):

Base de formigó o rigola amb peces:  $\geq 95\%$

Rigola de formigó:  $\geq 90\%$

- S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.
- S'ha de col·locar a truc de maceta sobre una capa de morter de 3 cm de gruix.
- No es pot trepitjar la rigola després d'haver-se abeurat fins al cap de 24 h a l'estiu, 48 h a l'hivern.

Condicions del control d'execució i acabat:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat.
- Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

Unitat i criteri d'amidament:

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

## SISENA PART - PONTS I D'ALTRES ESTRUCTURES

### ARMADURES A UTILITZAR EN FORMIGÓ ARMAT

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B 500 S en compliment del que s'especifica a l'EHE-08 i l'article 240 del PG3. Les formes, dimensions i els tipus han de ser els que indiquen els plànols.

### PERFILS I XAPES D'ACER LAMINATS EN CALENT, PER A ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

#### Definició

Es defineixen com perfils i xapes d'acer laminats en calent, als productes laminats en calent, amb gruix superior als tres mil·límetres (3 mm), de secció transversal constant, diferents segons aquesta, utilitzats en les estructures i elements d'acer estructural.

Els acers considerats en aquest Article són els establerts a la UNE-EN 10025 (Productes laminats en calent d'acer no aliat, per construccions metàl·liques d'ús general) en cadascuna de les parts que la componen.

#### Tipus

Els tipus i graus d'acer habitualment utilitzats per la fabricació de perfils i xapes d'acer, designats segons la UNE-EN 10025, figuren a la Taula 620.1.

Tipus i graus d'acer habituals per perfils i xapes, segons la UNE-EN 10025

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

### Característiques mecàniques

Les característiques mecàniques dels acers utilitzats per a la fabricació dels perfils, seccions i xapes, seran les especificades a les UNE-EN 10025 i UNE-EN ISO 6892-1, o en el seu cas, les especificades en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui.

Límit elàstic  $R_{eh}$ : És la càrrega unitària, referida a la secció transversal inicial de la proveta, que correspon a la cedència a l'assaig a tracció segons la UNE-EN ISO 6892-1. Aquesta definició correspon al límit superior de cedència.

Resistència a la tracció  $R_m$ : És la càrrega unitària màxima, suportada durant l'assaig a tracció segons la UNE-EN ISO 6892-1.

Allargament percentual de trencament A: És l'augment de la distància inicial entre punts, a l'assaig de tracció segons la UNE-EN ISO 6892-1, un cop produït el trencament de la proveta, i reconstruïda aquesta, expressat entant per cent de la distància inicial.

Resistència KV: És l'energia absorbida a l'assaig de flexió per xoc, amb proveta entallada, segons la UNE 7475-1.

### Característiques tecnològiques

Soldabilitat: En el cas de productes fabricats amb acers conforme a la UNE-EN 10025, s'ha de determinar el valor del carboni equivalent (CEV), i aquest valor, ha de complir l'especificat al respecte a la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui.

Per la verificació del CEV sobre el producte, s'hauran d'utilitzar els mètodes físics o químics analítics descrits en les normes UNE a l'efecte en vigor.

Donat que en aquest Article només es contemplen acers soldables, el subministrador, a través del Contractista, facilitarà a la Direcció d'Obra els procediments i condicions recomanats per realitzar, quan sigui necessari, les soldadures.

Els acers dels graus JR, JO, J2 i K2, generalment, són aptes per soldadura per tots els procediments. La soldabilitat és creixent des del grau JR fins K2.

Els estats de desoxidació admesos per cada tipus d'acer s'indiquen a la UNE-EN 10025-2, i poden ser FN (hacer efervescent no permès) o FF (acer totalment calmat).

El risc de que es produeixin esquerdes en fred a la zona soldada augmenta amb el gruix del producte, amb el nivell de resistència i amb el carboni equivalent. L'esquerdament en fred es pot produir per l'acció combinada dels següents factors:

- La quantitat d'hidrogen difusible en el metall d'aportació.
- Una estructura fràgil de la zona afectada tèrmicament.
- Concentracions importants de tensions de tracció en la unió soldada.

Quan es prescriu la utilització de certes recomanacions, les condicions de soldadura i els diferents nivells de soldabilitat recomanats, per cada tipus d'acer i la seva norma de referència, aquests poden estar determinats en funció del gruix del producte, de l'energia aportada a la soldadura, dels requisits del projecte, de l'eficiència dels elèctrodes, del procés de soldadura i de les característiques del metall d'aportació.

Doblegat: És un índex de la ductilitat del material, definit per l'absència o presència de fissures en l'assaig de doblat, segons la UNE-EN ISO 6892-1.

Generalment les xapes, bandes i plànols amples de gruix nominal no superior a vint mil·límetres ( $\leq 20$  mm) hauran de ser aptes per al plegat, sense que es produeixi esquerdament, sobre el radi mínim de plegat que s'indica en la UNE-EN 10027-2.

#### Característiques dels perfils i xapes

Les toleràncies dimensionals, de forma i de massa de cada producte són les especificades a la norma de referència per cada peça o tipologia de perfil. A continuació es recull la norma de referència que regulen les mesures i toleràncies per les xapes aquí utilitzades.

PRODUCTES	Norma del producte	
	Mesures	Toleràncies
Perfils HEB, HEA, HEM	UNE 36524	UNE-EN 10034

### Amidament i abonament

L'amidament dels perfils i xapes d'acer laminats en calent, per estructures metàl·liques, es realitzarà d'acord amb allò específicament indicat a la unitat d'obra de la que formen part.

Als abassegaments, els perfils i xapes d'acer laminats en calent, per estructures metàl·liques, es mesuraran per kilograms (kg) realment abassegats, mesurats per pesada en bàscula degudament contrastada, únicament en el cas de paralització o resolució de l'obra.

### FORMIGONS

Haurà de regir per aquests el què s'especifica a l'EHE-08 i a l'article 610 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

Els tipus de formigó que s'han d'utilitzar són els indicats en els plànols corresponents.

El formigó s'haurà de mesurar en metres cúbics (m<sup>3</sup>) de volum col·locat a l'obra.

No es podrà aplicar aquest tipus d'amidament al formigó utilitzat als fonaments de vorada, ni a l'utilitzat al revestiment de cunetes, ni a l'utilitzat al canal salvacunetes, com tampoc al revestiment de tubs que forma part d'altres unitats.

### MORTERS DE CIMENT

Hauran de regir per aquests l'especificat a l'Article 611 de l'esmentat Plec de Condicions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

### OBRES DE FORMIGÓ ARMAT O EN MASSA

Hauran de regir per aquestes l'especificat a l'Article 630 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

### BIGUES PREFABRICADES DE FORMIGÓ

Es consideren com a bigues prefabricades de formigó pretesat, les que constitueixen productes estàndard executats en instal·lacions industrials fixes, i que per tant no son realitzades en obra.



Independentment del que segueix a continuació, la Direcció de les Obres podrà ordenar la presa de mostres de materials per al seu assaig, i la inspecció dels processos de fabricació, sempre que ho consideri necessari.

### Emmagatzemament

Les bigues s'emmagatzemaran a l'obra en la seva posició normal de treball, sobre recolzaments d'extensió suficient i evitant el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui tocar o deteriorar.

### Recepció

Les bigues no han de presentar rebaves que siguin indicatiu de pèrdues greus de beurada, ni més de tres coqueres en una zona de 10 decímetres quadrats (0,1 m<sup>2</sup>) de parament, ni coquera alguna que deixi vist l'armat.

Tampoc presentaran arestes sense cantonada, senyals de discontinuïtat al formigonat, o armadures visibles.

No s'acceptaran bigues amb fissures de més d'una dècima de mil·límetre (0,1 mm) d'amplada, o amb fissures de retracció de més de dos centímetres (2 cm) de longitud.

La corda lateral màxima, mesurada en forma de fletxa horitzontal, no serà superior a 1/500 de la longitud de la biga.

La contrafletxa sota l'acció del pes propi, mesurada a la biga en condicions normals de recolzament, no serà superior a 1/300 de la llum per a bigues de fins a 10 metres, i al 1/500 per a llums majors.

La Direcció de les Obres podrà ordenar la comprovació de les característiques mecàniques i, en particular, del mòdul de fletxa, moments de fissurament i trencada i esforç tallant de trencada, sobre un cert nombre de bigues.

### Amidament i abonament

Les bigues prefabricades de formigó pretensat, s'amidaran i abonaran per metres realment col·locats en obra, mesurats sobre els plànols.

## ENCOFRAT I MOTLLES

Haurà de regir per aquests l'especificat a l'Article 680 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

L'encofrat de les obres de formigó s'haurà de mesurar en metres quadrats de superfície de formigó encofrada i abonar-se al preu que per aquesta unitat figura en el quadre de preus.

## IMPERMEABILITZACIÓ DE PARAMENTS

### Materials

Quan s'utilitzin asfalts o betums asfàltics seran de tipus G-1 o G-2, segons vagin a utilitzar-se sota o sobre el nivell del terreny. Cadascun d'aquests tipus complirà les condicions que se li exigeixen en la Norma UNE 41088.

### Execució

L'execució dels treballs es realitzarà seguint les instruccions de la Direcció de les Obres.

### Amidament i abonament

Les impermeabilitzacions de paraments s'abonaran per metres quadrats (m<sup>2</sup>) realment executats, mesurats sobre Plànols. En el preu unitari quedaran inclosos els materials utilitzats, la preparació de la superfície i tots els treballs necessaris per al complet acabament de la unitat.

## JUNTS D'ESTANQUITAT EN OBRES DE FORMIGÓ

### Definició

S'entén per junt d'estanquitat, el dispositiu que separa dos masses de formigó amb objecte de proporcionar a les mateixes la llibertat de moviments necessaris per a que puguin absorbir, sense esforços apreciables, les dilatacions i contraccions produïdes per les variacions de la temperatura i les reològiques del formigó, al mateix temps que assegura l'absència de filtracions.

### Materials

Els perfils a utilitzar en juntes d'estanquitat seran del tipus previst als Plànols.

### Execució

Els elements compresos entre dos junts d'estanquitat, o entre un junt d'estanquitat i una de retracció, es formigonaran d'un sol cop, sense més junts que els necessaris per construcció. El formigonat es detindrà en una junt d'estanquitat, i no podrà proseguir-se l'abocament del formigó en l'element adjacent fins després d'haver realitzat les operacions que s'indiquen a continuació.

Prèviament al formigonat del primer element, s'haurà disposat l'encofrat de la junta de la forma indicada en els Plànols, i amb les disposicions necessàries per a mantenir el perfil d'estanquitat, durant el formigonat, tal como es preveu als mateixos.

Un cop endurit el formigó, es retirarà l'encofrat de la zona de junta, posant especial atenció en no fer malbé el perfil d'estanquitat. A continuació, es fixarà sobre la superfície de la junta una planxa de poliestirè expandit per a permetre el moviment relatiu entre les dues superfícies de formigó que separa.

### Amidament i abonament

Les juntes s'abonaran per metres (m) de perfil d'estanquitat col·locat, mesurat sobre Plànols. En el preu unitari quedaran inclosos el propi perfil d'estanquitat, les planxes de poliestirè expandit i els altres materials i treballs necessaris per a la seva correcta execució.

## JUNTS DE TAULER

### Definició

Es defineixen com a junts de tauler, els dispositius que enllacen les vores de dos taulers contigus, o d'un tauler i un estrep de forma que permetin els moviments per canvis de temperatura, deformacions reològiques en cas de formigó i deformacions de l'estructura, al temps que presenten una superfície el més contínua possible a la rodadura.

### Execució

Abans de muntar el junt, s'ajustarà la seva obertura inicial, en funció de la temperatura mesurada de l'estructura en aquell moment i dels escurçaments diferits previstos, en cas d'estructures de

formigó.

El junt es muntarà d'acord amb les instruccions del fabricant, posant especial atenció al seu ancoratge al tauler i al seu enrasament amb la superfície del paviment.

### Amidament i abonament

Els junts de tauler s'abonaran per metres (m) de junt col·locat, mesurats sobre Plànols. En el preu unitari quedaran compresos tots els materials especials, així com ancoratges, soldadures, morters, pintures, i tots els treballs i materials que siguin necessaris per a la seva correcta execució.

## PILONS

### Definició

Execució de pilons de formigó armat mitjançant els mètodes de desplaçament, d'extracció o de barrinat, de 35 cm fins a 250 cm de diàmetre.

S'han considerat els següents tipus de pilons normatius:

- Tipus CPI-4: Piló d'extracció amb entubació recuperable.
- Tipus CP-5: Piló d'extracció amb entubació perduda.
- Tipus CPI-7: : Piló perforat mitjançant barrina, sense entubació.

### Execució

- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la plataforma de treball
- Execució de la perforació
- Abocada del formigó

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la seva durabilitat (art.8.2 i 37 de la EHE-08) en funció de les classes d'exposició.

La posició ha de ser la indicada a la D.T.

La fondària del piló ha de ser la indicada a la D.T., amb comprovació que s'ha arribat a la capa de terreny prevista a la D.T.

Després del formigonat les armadures han de mantenir la posició prevista en la D.T. El formigó no ha de presentar disgregacions ni buits a la seva massa. La secció del piló no ha de quedar disminuïda en cap punt.

El nivell del formigó ha de sobresortir 0,5 D per sobre del nivell teòric d'acabat del piló en cas que el cap del piló resti per sobre del nivell freàtic del terreny, o 1,5 D en cas contrari. Un cop enderrocat el cap del piló, l'armadura ha de sobresortir la més gran de les següents llargàries: un diàmetre o 50 cm.

Característiques del formigó:

Assentament en el con d'Abrams:

Consistència: Assentament

- Plàstica: 3 - 5 cm
- Fluïda: 10 - 15 cm

Resistència característica als 28 dies:

Formigó: Fest

H-25  $\geq 0,9 \times 25$  N/mm<sup>2</sup>

Penetració del piló amb l'encep:  $\geq 5$  cm

Recobriments de les armadures:  $\geq 4$  cm

Característiques dels llots tixotròpics:

- Tipus de suspensió: Homogènia i estable
- Dosificació:  $< 10\%$
- Densitat:  $> 1,02$  g/cm<sup>3</sup>,  $< 1,10$  g/cm<sup>3</sup>
- Viscositat normal (mesurada en con de Marsh):  $\geq 32$  s Toleràncies d'execució:
- Fondària de la perforació: - 0, + 1% L
- Desviació en planta del centre de gravetat de la cara superior:
- Control d'execució reduït:  $\pm 150$  mm
- Control d'execució normal:  $\pm 100$  mm

- Control d'execució intens:  $\pm 50$  mm - Nivell de l'acabat:  $\pm 20$  mm
- Diàmetre D de la secció: - 20 mm, + 0,1 D, + 100 mm
- Aplomat:  $\pm 3\%$
- Posició de les armadures: Nul•la
- Recobriment de les armadures: Nul•la

Per cada piló s'ha de fer un albarà amb les dades següents:

Data d'execució

Diàmetre

Fondària

Volum de formigó realment utilitzat

Armadures utilitzades

Estrats de terreny travessats

Fondària de l'encastament per punta si és el cas

- Normativa de compliment obligatori

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

\* PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

\* NTE-CPI/1977 Orden de 25 de noviembre de 1977 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación Cimentaciones. Pilotes in situ.

Amidament i abonament

Metre (m) de fondària realment executat, amb la corresponent secció especificada al Projecte, comprovat i acceptat expressament per la Direcció d'Obra. El preu inclou la part proporcional de trepant i l'entubació.

La fondària s'ha de mesurar fins al nivell de la cara inferior de l'encepat, sense tenir en compte la part del cap del piló a enderrocar. Hi queden incloses les següents operacions: - Transport a l'obra i trasllat d'equips d'excavació, grues, fabricació de llots, compressors, grups electrògens i d'altres. - Excavació amb l'ús de llots, quan sigui necessari.

- Subministrament, fabricació, recuperació i regeneració de llots.

- Col·locació d'armadures - Subministrament i col·locació del formigó. - Treballs en jornada diürna o nocturna o reduïda pel servei ferroviari. - Energia i aigua consumides. - Càrrega i transport a l'abocador dels productes de l'excavació. - Cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. - Utilització del trepà en cas necessari. No son d'abonament en aquesta unitat d'obra les armadures dels pilons. El preu inclou rebliments provisionals de morter i successives reperforacions.

## ELEMENTS AUXILIARS PER A PILONS

### Definició:

Enderroc de cap de piló per a extreure les parts de formigó de mala qualitat i deixar-lo preparat per formigonar conjuntament amb l'encep.

S'han considerat els tipus d'operacions auxiliars següents:

- Muntatge i desmuntatge de l'equip necessari per l'excavació i el formigonament de pilons
- Muntatge i desmuntatge de l'equip de clavament de pilons

### Execució:

Equip per a pilons:

Després del muntatge, l'equip ha de quedar instal·lat al lloc de treball en condicions d'utilitzar les eines que calguin per executar els pilons, d'acord amb la Direcció d'Obra.

Cal l'aprovació de la Direcció d'Obra per utilitzar l'equip.

Enderroc de cap de piló:

El cap del piló ha de restar al nivell previst al Projecte., sobresortint com a mínim 5 cm per sobre del terreny o superfície de l'encofrat de l'encep.

No han de restar parts de formigó de mala qualitat al cap del piló.

La superfície del cap del piló ha de ser plana, horitzontal i amb textura rugosa.

Les armadures han de restar a la posició prevista al Projecte i netes.

Alçària mínima per enderrocar:

- Cap del piló per sobre del N.F.: 0,5 D
- Cap del piló per sota del N.F.: 1,5 D

(N.F. = Nivell freàtic)

Toleràncies d'execució:

- Nivell del cap del piló  $\pm 10$  mm
- Horitzontalitat =  $< 3\%$  D
- Nivel d'acabat de la cara superior, un cop escapçat: - 60 mm  
+ 30 mm

Condicions del procés d'execució

Equip per a pilons:

No s'ha de treballar amb pluja intensa, neu o vent superior a 50 km/h. En aquests supòsits, s'ha d'assegurar l'estabilitat de l'equip.

S'han de prendre precaucions per tal de no produir danys a construccions, instal·lacions o d'altres elements existents a la zona de muntatge i desmuntatge.

No s'ha de muntar ni desmuntar l'equip en les proximitats de conduccions elèctriques aèries.

Enderroc de cap de piló:

No es pot començar l'enderroc fins que la resistència del formigó sigui  $\geq 30$  kp/cm<sup>2</sup>.

S'ha de treballar amb el martell picador en posició obliqua, no horitzontalment.

Si al arribar al nivell de coronament previst el formigó no té la resistència indicada al Projecte., s'ha de continuar l'enderroc fins a trobar el formigó adequat, i tornar a formigonar fins al nivell de coronament amb formigó de les característiques indicades al Projecte., garantint l'adherència dels dos formigons.

Durant el procés no s'han de desplaçar les armadures.



La superfície de coronament s'ha de netejar amb un raspall de pues metàl·liques.

Normativa de compliment obligatori

- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Amb les esmenes aprovades per les Ordres del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) i O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- NTE-CPI/77 "Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones. Pilotes in situ."
- NTE-CPE/78 "Norma Tecnológica de la Edificación: Pilotes. Encepados."

## MICROPILONS

### Definició

Formació de micropilons cilíndrics, de diàmetre inferior a 300 mm, perforats en el terreny, armats amb tub d'acer estructural, que pot ser reforçat amb barres corrugades, i injecció de beurada o morter de ciment.

S'han considerat els diàmetres entre 80 mm i 300 mm.

S'han considerat els armats següents:

- Tub d'acer S235, S275, S235, S420 i S460
- Barres corrugades d'acer B 500 S i B 500 SD

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Perforació
- Col·locació de l'armadura
- Injecció de morter de ciment
- Connexió amb l'estructura

Es considera que un 25% de la llargària de la perforació requereix utilitzar mètodes especials per la duresa dels materials travessats (roca i/o formigó).

Condicions generals:

La posició ha de ser la reflectida al projecte o, en el seu defecte, la indicada per la DO.

La profunditat ha de ser la indicada al projecte, comprovant que s'ha arribat a la capa de terreny prevista.

La secció del piló no ha de quedar disminuïda en cap punt.

Les armadures i la seva posició han de ser indicades al projecte.

La beurada de ciment no ha de presentar disgregacions ni cocons.

La mescla de la injecció ha d'estar ben dosificada i ha d'ésser d'alta qualitat.

No hi ha d'haver interrupció en la beina per evitar una disminució de la secció resistent i el risc de la corrosió de l'armadura.

L'empuladura dels tubs no ha de tenir imperfeccions.

El nivell final del piló ha de ser l'indicat al projecte.

Encastament en les sorres consolidades:  $\geq 4$  m

Pressió final d'injecció:  $\geq 2$  N/mm<sup>2</sup>

El ciment per a beurades i morters complirà amb la Instrucció per a la Recepció de Cementos, EHE i article 202 de PG3. Seran els especificats a EHE per a fonamentacions de formigó armat i la seva classe resistent serà al menys 42,5 N.

L'armadura del micropilo i la resta d'elements metàl·lics hauran d'estar protegits en front a la corrosió durant tota la seva vida útil. S'ha de complir amb els recobriments mínims i s'ha de considerar la reducció de l'espessor d'acer degut a la corrosió per al càlcul de la resistència estructural dels micropilons segons UNE EN14199.

L'armadura tubular no ha d'actuar com a sosteniment de la perforació. La punta de l'armadura no ha de recolzar al fons de la perforació, i s'ha de garantir el recobriment mínim entre armadura i

terreny.

La diferència entre el diàmetre de perforació i l'exterior de l'armadura tubular, ha de ser major o igual que el doble del recobriment previst ( $D_p - d_e \geq 2r$ ).

### Beurada

Els components de la beurada: aigua, àrids, additius i ciment, compliran les condicions generals com a components de formigó, a més de les indicades a aquest apartat.

La resistència característica a compressió de la beurada complirà:

- a 28 dies serà superior o igual a 25 MPa ( $f_{ck} \geq 25 \text{MPa}$ )
- a 7 dies serà superior o igual que el seixanta per cent de la requerida a 28 dies ( $f_{ck,7} \geq 0,6 \cdot f_{ck}$ )

La relació aigua/ciment, en pes, ha de mantenir-se entre quaranta i cinquanta cinc centèsims ( $0,40 \leq a/c \leq 0,55$ ). Per a beurades amb  $a/c$  més baixes que 0,40, hauran d'afegir-se d'agregarse additius per permetre el bombament.

L'exudació de la beurada, determinada segons EHE, serà menor o igual que el tres per cent (3%) en volum, transcorregut dues hores desde la preparació de la mescla.

Els assajos per determinar la resistència de la beurada es realitzaran amb provetes cilíndriques, segons EHE.

### Morter de ciment

La resistència característica a compressió a 28 dies serà superior o igual a 25 MPa ( $f_{ck} \geq 25 \text{MPa}$ )

La relació aigua/ciment, en pes, serà inferior a seixanta centèsims ( $a/c < 0,60$ ), i la distribució granulomètrica del àrid haurà de complir:

$$D_{85} \leq 4 \text{mm}$$

$$D_{100} \leq 8 \text{mm}$$

on  $D_x$  es el tamís pel qual passa el x% de la mostra.

Respecte a la dosificació, els morters hauran de presentar un contingut mínim de ciment de 375 kg/m<sup>3</sup>.

La sorra haurà de complir amb la EHE, estar neta i seca i no contenir partícules que passen per el tamís 0,16 UNE.

Els assajos per determinar la resistència del morter es realitzaran amb provetes cilíndriques, segons EHE.

### Armadura

Segons el tipus d'armat, haurà de complir:

- Norma EN 10080, per a barres corrugades.
- Normes EN 10210 o EN 10219 o EN ISO 11960, per seccions buides (per exemple: tubs).
- Norma EN 10025, per productes laminats en calent (per exemple: seccions H)

Per a barres corrugades d'acer també es complirà el que es descriu a l'article 240 del PG3 i per la EHE.

Els encavalcament en les armadures tubulars es faran per soldadura o roscat; en les barres corrugades seran del tipus mecànic segons apartat 69.5 de EHE.

El recobriment  $r$  mínim en mm haurà de complir:

	Beurada	Morter
Compressió	20	35
Tracció	30	40

### Condicions del procés d'execució

La DO ha d'aprovar l'equip abans de començar els treballs.

L'ordre d'execució ha de ser l'indicat a la DT o el que determini la DO.

S'ha d'establir la fórmula de treball de la beurada, que ha d'incloure com a mínim, les següents dades:

- La granulometria dels àrids.
- La dosificació de ciment, aigua, àrids i, si és el cas, de cada additiu, referides a la mescla total.
- La resistència a compressió de la beurada a 28 dies.
- La consistència de la beurada.
- Característiques d'estabilitat.
- El temps de mescla i amassat.

L'execució del micropiló consta de tres fases:

- Perforació
- Preparació i col·locació de tubs
- Injecció de la beurada

En la perforació de terrenys tous, carstics, col·lapsables etc., serà necessari la utilització d'entubacions provisionals. En cas de travessar nivells artesianes, i per tal d'evitar la sortida d'aigua, s'injectarà la zona fins aconseguir taponar l'afluència d'aigua i posteriorment es farà la reperforació.

Prèviament a la col·locació de l'armadura, es comprovarà que tota la longitud de la perforació es troba lliure d'obstacles i neta d'incrustacions o cossos estranys.

L'armadura es col·locarà al finalitzar la perforació el mes aviat possible.

Es col·locaran el nombre de centradors necessaris per garantir la correcta col·locació de l'armadura i assegurar el recubriment mínim en front a la corrosió, disposades de forma tal que no impedeixin el procés d'injecció. Es col·locaran al menys cada tres metres(3m) de longitud d'armadura, i el seu nombre mínim serà de dos per micropiló.

El formigonament s'ha de fer en tres fases:

- Introducció de la beurada pels buits inferiors del tub per a omplir l'espai entre el tub i el terreny
- Una vegada adormida la primera injecció, s'ha d'injectar a pressió a través de les vàlvules inferiors del tub per a formar el bulb de repartiment de càrregues a la punta del piló
- Una vegada adormit el bulb s'ha d'extreure el mecanisme d'injecció i s'ha d'omplir l'interior del tub.

Les injeccions per la formació del bulb es faran després de 24 hores d'acabar la injecció de la beina.

La beurada no ha de tenir grumolls ni bombolles d'aire. Per a evitar-ho s'han d'intercalar filtres depuradors entre la mescladora i la bomba d'injecció.

L'amassada s'ha de fer mecànicament.

Els maneguets s'han d'injectar un després de l'altre, començant sempre pel més baix.

Un cop acabada la injecció del bulb, s'ha de procedir a reomplir el tub amb la beurada.

La beurada de ciment s'ha d'utilitzar abans de que comenci el seu adormiment.

Les perforacions fetes i que no s'hagin de fer servir s'han d'omplir de formigó.

Per a cada micropiló s'ha de confeccionar un comunicat amb les dades següents:

- Data d'execució
- Diàmetre
- Fondària assolida
- Volum de beurada realment utilitzada
- Armadures utilitzades
- Estrats del terreny atravesats
- Fondària de l'encastament per punta, si correspon

Unitat i criteris d'amidament

m de fondària realment executat, amidat segons les especificacions del projecte, comprovat i acceptat expressament per la DO.

El preu inclou la perforació, subministrament i col·locació del tub i de les injeccions.

#### Normativa de compliment obligatori

No hi ha normativa de compliment obligatori.

#### Toleràncies

Pel disseny i execució les toleràncies geomètriques de construcció son les següents

- situació en planta dels micropilons verticals i inclinats (mesurada al nivell de treball):  $\leq 0,05$  m.
- desviació del eix teòric:
  - per micropilons verticals: 2% de la llargària com a màxim.
  - per micropilons subverticals ( $n > 4$ ): 4% de la llargària com a màxim.
  - per micropilons inclinats ( $n < 4$ ): 6% de la llargària com a màxim.
- radi de curvatura  $\leq 200$  m dependent de les condicions de pandeig.
- desviació angular màxima en un junt de micropiló =  $1/150$  rad.

#### Condicions de control de recepció

Operacions de control. Beurada:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Estudi i aprovació de la dosificació de la beurada.
- Control de fabricació de la mescla: determinació diària del temps d'amassat, relació aigua/ciment i quantitat d'additiu.
- Abans de l'inici de les obres, i cada 10 dies en el transcurs de la seva execució, s'ha de realitzar:

- Confecció i assaig a compressió a 28 dies de 3 provetes (160x40x40 mm) de beurada de ciment, segons UNE EN 1015-11.
- Comprovació del replanteig d'un 10 % dels micropilons.

Control de les condicions del conducte en el que s'ha d'injectar la beurada.

- Durant el procés d'execució s'han de realitzar, cada dia, els següents controls:
- Viscositat de la beurada (con de Marsch) en el moment de l'inici de la injecció.
- Control del procés d'injecció.
- Control temperatura ambient màxima i mínima, els dies que es faci injecció, i en les 48 hores successives, especialment en temps fred.

Operacions de control. Micropilons:

- Comprovació del replanteig d'un 10 % dels micropilons.
- Inspecció visual de l'estat dels tubs abans de la injecció

#### Criteris de presa de mostres:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DO i la norma EHE.

### PROVES DE CÀRREGA

#### Definició

Es defineix com a prova de càrrega al conjunt d'operacions de control, la realització de la qual es preceptiva en ponts i passarel·les abans de l'obertura al trànsit, a fi de comprovar l'adequada concepció, l'estabilitat i el bon comportament de l'obra.

#### Execució

No es procedirà a la realització de les proves de càrrega fins haver comprovat que el formigó ha arribat a la resistència característica especificada en el Projecte.

El tren de càrregues de la prova, format per camions o vehicles similars, deurà ser aprovat prèviament per la Direcció de les obres.



Durant el desenvolupament de les proves s'adoptaran les precaucions necessàries per a evitar un possible accident.

En cas d'aparèixer algun defecte que la Direcció de les Obres consideri perillós, s'estudiaran les causes possibles del mateix i s'adoptaran les mesures que la Direcció de les Obres estimi oportunes.

La Direcció de les Obres podrà ordenar la realització de proves complementàries quan ho estimi necessari, encara que no hagin estat previstes inicialment en el Projecte.

#### Acta de les proves de càrrega

Finalitzades les proves, es redactarà un Acta en la que, a més a més de quantes observacions crea convenient afegir la Direcció de les Obres, s'inclouran els següents apartats:

- Dades generals de data, persones assistents a la prova, clau del Projecte, i finalitat de la prova.
- Descripció de l'obra.
- Estat de l'obra previ a la realització de les proves.
- Tren de càrregues utilitzat.
- Aparells de mesura.
- Condicions climatològiques.
- Punts de referència respecte als que s'hagin realitzat mesures i deixat constància per a identificació futura.
- Descripció de l'assaig i resultats obtinguts.
- Estat final de l'obra.

#### ESCULLERES

La col·locació de les pedres s'haurà de realitzar de tal manera que el conjunt del front que ofereixin sigui uniforme, mancat de lloms i depressions, sense pedres que sobresurtin o formin depressions respecte de la superfície general, igualment s'hauran de fer coincidir els contorns de tal manera que els forats que quedin entre pedra i pedra siguin els mínims.

Aquesta unitat d'obra s'abonarà mitjançant l'aplicació del preu corresponent a les tones (Tn) que

representi el pes de l'escullera col·locada. El preu inclou totes les operacions necessàries per a la seva completa execució.

## **SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ, CONTROL DE TRÀNSIT I ABALISAMENT**

### MARQUES VIÀRIES

#### Definició

Es defineix com marca viària reflectant o no, aquella guia òptica situada sobre la superfície de la calçada, formant línies o signes, amb finalitats informatives i reguladores del trànsit.

Haurà de regir per aquestes l'especificat a l'Article 700 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts, llevat dels casos següents:

#### Materials que s'han d'emprar a les marques viàries reflectores

Abans d'iniciar l'aplicació de marques vials o el seu repintat, és necessari que els materials que s'han d'emprar s'assatgin per un Laboratori Oficial per tal de determinar si compleixen les característiques exigides als Articles 278 i 289 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

La presa de mostres que s'ha d'enviar al Laboratori Oficial s'haurà de fer amb els següents criteris:

a) De tota obra de marques viàries s'haurà de prendre per a la seva identificació, un envàs de pintura original (normalment de 25 o 30 kg.) i un sac de microesferes de vidre (normalment de 25 kg) o bé s'haurà de deixar un altre envàs com a mínim, de cada material, sota la custòdia de l'Enginyer Director de les obres, a fi de poder realitzar assaigs de contrast, en cas de dubte.

b) A les obres en que s'emprin grans quantitats de pintura i microesferes de vidre, s'haurà de realitzar un mostreig inicial aleatori, a raó d'un pot de pintura i un sac de microesferes de vidre per cada 1.000 kg. d'aplec de material; i enviar després un pot i un sac presos a l'atzar entre els mostrejats anteriorment, i s'haurà de reservar la resta de la mostra fins l'arribada dels resultats del seu assaig. Una vegada confirmada la idoneïtat dels materials, els pots de pintura i sacs de microesferes de vidre presos com mostra inicial es podran retornar al Contractista per al seu ús.

Si els resultats dels assaigs no compleixen les especificacions d'aquest Plec de Condicions, s'hauran de rebutjar les corresponents partides de materials i no es podran aplicar. En el cas que el contractista procedeixi a pintar marques viàries amb aquests materials, haurà de tornar a realitzar l'aplicació al seu càrrec, en la data i el termini que fixi el Director d'obres.

#### Aplicació

La pintura s'haurà d'aplicar a raó de nou-cents grams per metre quadrat (900 gr/m<sup>2</sup>) i les microesferes de vidre a raó de cinc-cents cinquanta grams per metre quadrat (550 gr/m<sup>2</sup>), a les línies, als zebrejats i als símbols, llevat del cas que es tracti d'un repintat, que s'haurà d'aplicar la pintura a raó de set-cents vint gram per metre quadrat (720 gr/m<sup>2</sup>) i les microesferes de vidre a raó de quatre-cents vuitanta grams per metre quadrat (480 gr/m<sup>2</sup>).

#### Preparació de la superfície d'aplicació

A més a més de l'especificat en l'apartat 700.4.2 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Ponts i Carreteres, haurà de regir el següent:

A les carreteres que s'estableixi per primera vegada senyalització horitzontal, el Contractista haurà de realitzar el replanteig de les marques vials, i fixar els punts que determinin el començament i acabament dels trams on és prohibit l'avançament, el qual haurà de ser sotmès a l'aprovació de la Direcció d'Obra, requisit sense el que no es podrà efectuar la pintura de les marques.

#### Inici de les obres

L'inici de les obres haurà d'estar condicionat a l'acceptació dels materials i a l'execució prèvia de mig quilòmetre de calçada, de cadascuna de les carreteres que s'han de pintar, per tal de comprovar les dosificacions dels productes que s'han d'emprar i les característiques geomètriques de les marques viàries.

Els treballs es podran iniciar en les següents condicions:

- Temperatura ambient entre 5°C i 40°C.
- Velocitat del vent inferior a 25 km/h
- Paviment sense humitat.

La temperatura del paviment superara en tres graus 3°C al punt de rosada.

#### Equip de maquinària

El Contractista està obligat a aportar als treballs l'equip de maquinària i mitjans auxiliars que calguin per a la seva bona execució.

L'equip quedarà adscrit als treballs que s'han de realitzar mentre estiguin en execució les unitats en què s'ha d'utilitzar, i no es podrà retirar sense el consentiment exprés de la Direcció dels treballs.

L'equip de maquinaria estarà format, com a mínim, per aquests elements:

- Una màquina per a aplicació automàtica de pintura en fred, amb una potència de 30 CV, compressor amb una capacitat mínima de subministrament d'aire de 1400 l/min, dipòsit de pintura amb capacitat mínima de 250 l, capacitat per obtenir una amplada de traçat de la marca longitudinal regulable entre 10 i 30 cm (ambdós inclosos), capacitat de desplaçaments laterals per aquest traçat, capacitat per

marcar simultàniament dues línies i divisió automàtica de traçat. Aquesta màquina serà capaç d'aplicar i controlar automàticament les dosificacions requerides, i conferir una homogeneïtat a la marca viària tal que garanteixi les seves propietats al llarg de la mateixa

- Un equip de compressor auxiliar per al pintat manual a pistola de marques en el paviment.
- Una fresadora per esborrar marques viàries.
- Una màquina d'escombrar autopropulsada.

En tot cas, la maquinària i els equips d'aplicació, hauran de ser capaços d'aplicar homogèniament els materials amb agregat antilliscant premesclat, per la qual cosa hauran de disposar de broquets de la mida apropiat a la seva granulometria i disposar d'un sistema d'agitació potent i continu capaç de dispersar el esmentats agregats en el seu dipòsit i mantenir-los en suspensió homogènia durant la seva aplicació.

#### Control de les obres

Durant l'execució dels treballs, el Contractista haurà de tenir a disposició de la Direcció un diari d'obra on s'hi haurà d'anotar, especialment , per jornades de treball, les indicacions següents:

- Les condicions climàtiques en el moment de les aplicacions.
- Les quantitats de productes utilitzats, on s'hi haurà de fer esment dels productes utilitzats.
- Les superfícies pintades realment, tot indicant els punts quilomètrics de la carretera que abasta el tram executat durant la jornada.

A més a més s'hauran de realitzar controls de qualitat i de dosificació.

#### Control de qualitat

Haurà de consistir en la realització, per un laboratori oficial, dels assaigs d'identificació dels productes que s'han d'emprar a les marques vials, per tal de comprovar que aquests coincideixen sensiblement amb els que al seu dia es van acceptar. Aquests assaigs es relacionen en els Articles 278 i 289.4 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts.

La presa de mostres s'haurà de fer segons el que disposen els Articles 278.6 i 289.3 de l'esmentat Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts, o bé a peu d'obra, durant l'aplicació de la marca vial.

Les toleràncies admissibles respecte dels valors obtinguts dels assaigs per a l'acceptació de la pintura i de les microesferes de vidre, sempre que estiguin dins dels límits fixats en les característiques dels materials que s'indiquen en els Articles 278 i 289 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts, hauran de ser les següents:

#### a) Pintures

- Consistència Krebs-Storner a 251C..... + 10%
- Temps de secatje a 20 + 21C..... + 10%
- Pes específic a 251C..... + 3%
- Matèria fixa a 1151C..... + 2 ut.
- Reflectància lluminosa aparent..... + 0,01 ut.

b)Microesferes de vidre

- Tant per cent defectuoses..... + 10%

Si els resultats dels assaigs no compleixen les condicions anteriors, el Contractista haurà de tornar a realitzar l'aplicació, al seu càrrec, de totes les marques vials que s'hagin pintat amb els materials de la partida assajada.

Control de dosificacions

a)Pintura:

Durant l'execució de les marques vials s'haurà de controlar el pes del producte sec aplicat (o dosificació seca) per pesada posterior a l'assecamment de la pintura de provetes de poliuretà o de xapa metàl·lica de tres-cents per cent cinquanta per dos mil·límetres (300x150x2 mm) prèviament tarades, mitjançant una balança amb sensibilitat d'una dècima de gram ( $\pm 0,1$  gr.).

Cada control s'haurà de realitzar a partir de la mitja de tres (3) provetes, amb un freqüència d'un control cada dos quilòmetres (2 km) de calçada.

Si la dosificació seca és inferior en més d'un deu per cent (10%) a la dosificació prevista, el Contractista haurà de procedir, al seu càrrec, a l'aplicació d'una capa suplementària de pintura dins les vint-i-quatre hores (24 h.) següents a que li hagin notificat els resultats dels controls i les reparacions que s'han d'efectuar.

b)Microesferes de vidre:

El pes del material aplicat s'haurà de controlar de la mateixa manera que la pintura, per diferència de pesada entre una proveta realitzada amb microesferes que s'haurà d'invertir per tal que es desprenguin totes les que no s'hagin adherit a la pintura, i una proveta realitzada sense aquestes.

Cada control s'haurà de realitzar a partir de la mitja de tres (3) provetes, amb una freqüència d'un control cada dos quilòmetres (2 Km.) de calçada.

Si el pes de les microesferes incorporades a la pintura és inferior en més del deu per cent (10%) a la dosificació prevista, el Contractista haurà de procedir, al seu càrrec, a l'aplicació d'una capa suplementària de

pintura i de microesferes, dins de les vint-i-quatre hores (24 h.) següents a que se li hagin notificat els resultats dels controls i reparacions que s'han d'efectuar.

## VISIBILITAT NOCTURNA

### Definició

S'entén per poder reflector la capacitat que té la superfície pintada per retornar la llum vers la font d'origen. La major o menor intensitat del raig reflectit quan s'il·lumina cada marca vial amb una mateixa font de llum i en igualtat de condicions és el que ens dona el poder reflector.

### Valoració

El poder reflector de les marques viàries es valora per mitjà de les dades numèriques registrades pel retroreflectòmetre, aparell que simula, a escala reduïda, les condicions de visibilitat nocturna de les marques viàries que troba un automobilista quan circula amb els llums d'encreuament.

### Elecció de les zones de mesura

Les zones hauran d'estar perfectament seques i a una temperatura superior a cinc graus centígrads (+ %1C.).

A cada carretera s'haurà de seleccionar, per a les línies, almenys una zona de mesura per cada jornada de treball, on es va aplicar pintura, per a la qual cosa s'haurà de tenir en compte el diari d'obra. Els punts singulars (fletxes, paraules, línies de STOP, passos de vianants, símbols de Cedit el Pas, zones excloses al trànsit, etc.) s'hauran de considerar cadascun com una zona de mesura.

A cada zona escollida s'haurà d'efectuar, almenys, divuit (18) mesures, repetides sobre dos (2) traços consecutius o en vint metres (20 m.) de línia continua. Si la línia té més de quinze centímetres (15 cm.) d'ample el seu perfil transversal haurà de ser tingut en compte, per a la qual cosa s'haurà de realitzar un terç de les mesures a la vora dreta de la línia, un terç a l'eix de la línia i un terç a l'esquerra de la línia.

En els punts singulars, el repartiment de les mesures s'haurà de fer tenint en compte el pas de les rodes. En aquests punts s'hauran de realitzar divuit (18) mesures per cadascun d'ells, llevat de les fletxes, que amb deu (10) mesures serà suficient.

### Controls

El valor inicial de la retroreflexió, mesurada entre 48 i 93 hores després de l'aplicació de la pintura, haurà de ser com a mínim de tres-centes (300) mil·licandeles per lux i metre quadrat.

El valor de la retroreflexió als sis (6) mesos de l'aplicació haurà de ser com a mínim de cent seixanta (160) mil·licandeles per lux i per metre quadrat.

Si no s'aconsegueixen aquests valors, el Contractista haurà de pintar el necessari per tal d'aconseguir la retroreflexió exigida.

### SENYALS DE CIRCULACIÓ

Haurà de regir a més a més de l'especificat en l'Article 701 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts, el següent:

#### Elements reflectors per a senyals

Hauran de complir les recomanacions per a l'ús de plaques reflectores a la senyalització vertical de carreteres de la Direcció General de Carreteres.

#### Plaques

Les plaques hauran de portar al dors, en caràcters negres, la data de fabricació, la referència del fabricant i la inscripció (DIPUTACIÓ DE TARRAGONA) amb l'escut de la província que figura en el full de plànols de detalls de senyalització.

#### Amidament i abonament

Les plaques per senyals de circulació , fins i tot els ancoratges i cargoleria s'hauran d'abonar per unitats realment subministrades i col·locades.

Els elements de sustentació per a senyals s'hauran d'abonar per metres realment subministrats i col·locats.

La fonamentació dels elements de sustentació , que inclou l'excavació i el formigonat , s'haurà d'abonar per unitats realment executades.

El desmuntatge i retirada de les plaques i pals de sustentació, fins i tot el transport al magatzem, s'haurà d'abonar per unitats realment desmuntades.

### BARRERA DE SEGURETAT METÀL·LICA

Complirà les condicions imposades per l'article 704 Barreres de seguretat del PG-3 de l'O.M. de 28 de desembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de gener de 2.000).

A l'obra objecte del Projecte es col·locaran barreres de seguretat del tipus metàl·liques, d'acer galvanitzat i perfil de doble ona, així com les seves corresponents terminals, als llocs indicats al Document núm. 2: Plànols.

Les unitats d'obra corresponents són:

- Barrera de seguretat metàl·lica. Aquestes unitats inclouen: el subministrament i emmagatzematge de materials (bandes, separadors, pals, cargols i captafars a fixar); el replanteig de les alineacions; el

muntatge i desmuntatge de les senyalitzacions d'obra; l'aportació i actuació de maquinària per clavar pals i soldar perfils a planxes; la presentació de separadors sobre els pals amb fixació fluixa; la fixació de les bandes als separadors, si s'escau; l'anivellació i aplomat de les bandes; l'estrenyiment dels cargols per a la fixació acabada; i la col·locació de captafars on correspongui.

- Terminal en cua de peix. Inclou el subministrament de les peces especials; el transport a obra; la presentació sobre la barrera ja muntada; la fixació amb els cargols; i la col·locació de captafars, si s'escau.
- Terminals curts i llargs. Inclouen les operacions esmentades per a la barrera de seguretat metàl·lica, però adaptades a les particularitats pròpies dels terminals, com apareix a la denominació de les unitats i als Plànols.

Totes aquestes unitats d'obra inclouen també tots els treballs i mitjans auxiliars necessaris per acabar-les amb la qualitat demanada i en el termini contractat, i el manteniment fins a la recepció provisional.

#### Garantia.

Tots els elements constitutius de les barreres de seguretat que no hagin segut objecte d'arrencament, ruptura ni deformació per l'acció del trànsit, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent segons les normes aplicables i aquest Plec, així com conservats regularment d'acord amb les instruccions del fabricant, tindran una garantia mínima de tres (3) anys comptats des de la data de fabricació, i de dos anys i mig (2,5) des de la d'instal·lació.

La Direcció d'Obra prohibirà la instal·lació d'elements fabricats més de sis (6) mesos abans d'ella, i dels que, fabricats dins d'aquest termini, no haguessin estat conservats en condicions adequades d'emmagatzematge.

Cada fabricant subministrador haurà de lliurar a la Direcció d'Obra les instruccions de conservació dels productes proveïts per ell.

#### CAPTAFARS RETROREFLECTANTS EMPRATS A LA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL.

Són dispositius de guia òptica emprats generalment com a complement de les marques viàries, capaços de reflectir la major part de la llum incident mitjançant retrorreflectors per tal d'avisar, guiar o informar a l'usuari de la carretera. Poden estar formats per una o més peces i fixar-se a la superfície del paviment mitjançant adhesius, ancoratges o incrustació. La part retrorreflectant serà unidireccional o bidireccional, quedant excloses les ominidireccionals.

Els captafars retrorreflectants emprats a la senyalització horitzontal inclouen: l'adquisició dels captafars dels tipus marcats al projecte; el transport a l'obra i emmagatzematge; el replanteig dels llocs on s'han d'instal·lar; la preparació de la superfície on han de fixar-se; l'aplicació de l'adhesiu segons instruccions del fabricant i la presentació i compressió del captafar per produir l'enganxament; tots els treballs i mitjans auxiliars necessaris per acabar les unitats amb la qualitat demanada i en el termini contractat; i el manteniment fins a la recepció



provisional.

#### ABALISAMENT.

Són elements d'abaliment retrorreflectants els dispositius de diverses formes, colors i grandàries, instal·lats amb caràcter permanent sobre la calçada o fora de la plataforma, amb la finalitat de:

- reforçar la capacitat de guia òptica proporcionada pels elements de senyalització tradicionals (marques viàries, senyals i cartells verticals de circulació),
- advertir de les corrents de circulació possibles,
- no produir danys greus als vehicles que els colpegin,
- reflectir la major part de la llum incident (generalment procedent dels fanals dels vehicles) en la mateixa direcció d'aquesta però en sentit contrari.

Els tipus d'elements d'abaliment retrorreflectants als que es refereix l'article 703 del PG-3 contingut a l'O.M. de 28 de desembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de gener de 2.000), article al que deuran subjectar-se, són: panells direccionals, fites d'aresta, fites de vèrtex i balises cilíndriques.

## **VUITENA PART - HIDROSEMBRES**

### Definició

Consisteix en la projecció sobre el terreny mitjançant via hídrica sobre les superfícies dels desmuntats i terraplens d'una mescla homogènia i ben dosificada d'aigua, llavors, mulch, fertilitzants, estabilitzants i compostos de microorganismes latents, amb efecte estabilitzador immediat, la finalitat de la qual es frenar el processos d'erosió, al més aviat possible, en zones sense vegetació o que no tenen les condicions adequades per la implementació a curt termini de la vegetació natural.

- Època i temps adequats per la realització de la hidrosembra

La millor època per donar als talussos aquest tractament, en general, és la tardor, que es quan es registren els màxims de precipitació en aquesta zona a revegetar. Si per motius tècnics fora necessari avançar o endarrerir les hidrosembres, es modificarà el revestiment del mulch, per tal que aquest sigui més atapeït. Per això, després d'efectuar la 1a fase de sembra en la que s'han escampat les llavors i els altres components, es realitza una 2a passada de tapat en què la mescla es compondrà exclusivament d'aigua, mulch i estabilitzants, que proporcionarà a les llavors una bona protecció davant l'evaporació i a les altes temperatures mitjançant un microclima més favorable.

#### Selecció d'espècies vegetals a utilitzar

Les mescles de llavors dissenyades per cada cas pertanyen a les famílies de les lleguminoses (70%) i gramínies (30%). Atès que les lleguminoses són plantes més agressives que les gramínies, el percentatge no ha de superar el 40% en pes total de la mescla.

#### Materials per la hidrosembra

- Aigua: dosis a aportar compresa entre 1,5 – 5 l/m<sup>2</sup>.
- Mulch
- Llavors: s'ha d'autenticar la seva procedència per no contaminar genèticament la flora local. Han de ser llavors certificades.
- Estabilitzants
- Fertilitzants i afins

En canvi, si les hidrosembres s'executen fora del període òptim hauran de rebre un segon tractament. Aquest solament estaria compostat per:

- Aigua
- Mulch
- Estabilitzants

#### Maquinària per hidrosembres

La maquinària necessària és la hidrosebradora. Està formada per:

- Dipòsit de volum variable entre 1.000 i 10.000 litres.
- Motor
- Bomba de pressió (pistó, cargol sense fi o centrífuga) de més de 35.000 l/h i de 5-10 atm.
- Torre de comandament amb un by-pass a l'exterior o a l'interior del dipòsit.
- Canó de sortida, amb possibilitat de connectar una mànega flexible.

#### Determinació del grau d'humitat del terreny i necessitat del reg anterior i posterior a l'execució de les hidrosembres

Si les superfícies, en el moment de la implantació de la coberta herbàcia, no tinguessin el grau d'humitat adequat, s'efectuaria un reg de les mateixes, aportant 1,5 litres d'aigua per metre quadrat.

El tipus de reg s'executarà sempre que existeixi algun dubte que les disponibilitats d'aigua al sòl, o que el grau d'humitat existent en el medi per al desenvolupament de les llavors en germinació no sigui l'òptim.

## NOVENA PART - SERVEIS I OBRES COMPLEMENTÀRIES

Comprèn la reposició dels serveis existents en el moment de construir les obres, així com les possibles ampliacions dels mateixos, també inclou les obres complementàries necessàries per a la completa finalització de les obres.

Les canonades que s'han d'utilitzar en la reposició del proveïment d'aigua i clavegueram hauran de tenir els diàmetres indicats en els fulls dels plànols.

La unitat de trasllat de pals inclou la recuperació de l'emplaçament original del pal, el seu trasllat fins una distància no superior a dos-cents metres (200 m.), l'excavació per al nou emplaçament i la seva col·locació.

L'emmacat de pedra inclou al seu preu la base de suport de deu centímetres (10 cm.) de gruix de formigó HM-20.

El revestiment de cunetes s'haurà de realitzar amb la secció i les característiques que figuren en els plànols. Cada tres metres (3,00 m.).

Per tal de localitzar els serveis existents en el moment d'iniciar les obres s'hauran de realitzar cales cada cinquanta metres (50m.) a l'objecte de saber la posició exacta de les mateixes. Aquestes cales no s'hauran d'abonar ja que el seu cost s'ha repercutit en els preus unitaris de l'obra.

Tarragona, desembre de 2021

El cap del servei de Projectes i Obres  
L'enginyer civil

Carlos Lozano Sánchez

Vist i plau,  
El cap de l'Àrea del S.A.T  
L'enginyer de camins, canals i ports

Jaume Vidal González

L'enginyer de camins, canals i ports  
F. Javier Zamora Fernández