

DOCUMENT III: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Projecte: PERLLONGAMENT DE LA LÍNIA T3 DEL TRAMBAIX I REMODELACIÓ DEL
PONT DE LA B-23 A ESPLUGUES DE LLOBREGAT

Autora: MARIA DEL MAR GUTIÉRREZ MUNNÉ

Tutor: JAVIER PABLO AINCHIL LAVIN

Codi: 706-PRO-CA-6051

ETSECCPB

ÍNDIX

1.- ASPECTES GENERALS.		19
1.1.- Objecte, abast i disposicions generals.....		19
1.1.1.- Objecte.....		19
1.1.2.- Àmbit d'aplicació.....		19
1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables.....		19
1.2.- Descripció de les obres.....		30
1.2.1.- Descripció general de l'obra.....		30
1.2.2.- Esplanació i obres preparatòries.....		30
1.2.3.- Drenatge.....		31
1.2.4.- Estructures. Viaductes, passos superiors i inferiors, murs.....		32
1.2.5.- Afermat.....		32
1.2.6.- Posta de via.....		33
1.2.7.- Senyalització i seguretat vial.....		33
1.2.8.- Reposicions.....		34
1.3.- Direcció d'obra.....		34
1.4.- Desenvolupament de les obres.....		37
1.4.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig.....		37
1.4.2.- Plànols d'obra.....		37
1.4.3.- Programes de treballs.....		38
1.4.4.- Control de qualitat.....		39
1.4.5.- Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs.....		40
1.4.6.- Informació a preparar pel contractista.....		41
1.4.7.- Manteniment i regulació del trànsit durant les obres.....		41
1.4.8.- Seguretat i salut al treball.....		42
1.4.9.- Afeccions al medi ambient.....		42
1.4.10.- Abocadors.....		43
1.4.11.- Execució de les obres no especificades en aquest plec.....		43
1.5.- Amidament i abonament.....		43
1.5.1.- Amidament de les obres.....		43
1.5.2.- Abonament de les obres.....		43
1.5.2.a.- Preus unitaris.....		43
1.5.2.b.- Altres despeses per compte del contractista.....		44
2.- MATERIALS BÀSICS.		46

2.1.- Aspectes generals.....	46
2.2.- Materials per a terraplens, pedraplens i rebliments localitzats.....	46
2.2.1.- Consideracions generals.....	46
2.2.2.- Materials per a rebliments en estreps, testeres de passos inferiors i murs.....	46
2.2.3.- Materials per a rebliments en "murs verds".....	47
2.2.4.- Materials per a pedraplens.....	48
2.2.5.- Materials per a rebliments al trasdòs de paraments de terra armada o similar.....	48
2.3.- Materials per a fermes.....	48
2.3.1.- Tot-ú natural.....	48
2.3.1.a.- Granulometria.....	49
2.3.1.b.- Duresa.....	49
2.3.1.c.- Netedat.....	49
2.3.1.d.- Plasticitat.....	49
2.3.2.- Tot-u artificial.....	49
2.3.3.- Terra estabilitzada in situ.....	49
2.3.3.a.- Ciments.....	49
2.3.3.b.- Terres.....	49
2.3.3.c.- Tipus i composició de la mescla.....	50
2.3.4.- Sòlciment i gravaciment.....	50
2.3.5.- Mescles bituminoses en calent.....	50
2.3.5.a.- Lligant hidrocarbonat.....	51
2.3.5.b.- Granulat gruixut.....	52
2.3.5.c.- Granulat fi.....	53
2.3.5.d.- Filler.....	53
2.3.5.e.- Tipus i composició de la mescla.....	54
2.3.6.- Regs d'adherència.....	54
2.3.7.- Granulats per a regs d'emprimació.....	55
2.3.8.- Emulsions bituminoses.....	55
2.3.9.- Reg de curat.....	55
2.4.- Beurades, morters i formigons.....	56
2.4.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons.....	56
2.4.2.- Granulats per a morters i formigons.....	56
2.4.3.- Ciments.....	57
2.4.4.- Additius per a beurades, morters i formigons.....	57
2.4.5.- Beurades per a injecció de beines de pretesat.....	57
2.4.6.- Morters sense retracció.....	57

2.4.7.- Formigons.....	58
2.5.- Acers.....	60
2.5.1.- Armadures passives.....	60
2.5.1.a.- Unions d'armadura per a maniguets. Acers tipus GEWI.....	61
2.5.2.- Armadures actives que cal emprar en el formigó pretesat.....	61
2.5.3.- Barres per a formigó precomprimit.....	62
2.5.4.- Accessoris per a formigó precomprimit.....	63
2.5.4.a.- Ancoratges.....	63
2.5.4.b.- Empalmaments.....	64
2.5.4.c.- Beines.....	64
2.5.4.d.- Altres accessoris.....	65
2.5.5.- Acer laminat per a estructures metàl·liques.....	65
2.5.6.- Acers inoxidable per a aparells de recolzament.....	66
2.5.7.- Galvanitzats.....	66
2.6.- Materials per drenatge.....	68
2.6.1.- Tubs i canonades.....	68
2.6.1.a.- Tubs de P.V.C.....	68
2.6.1.b.- Tubs de P.V.C. perforats per a drenatge.....	69
2.6.1.c.- Tubs de formigó.....	71
2.6.1.d.- Tubs d'acer corrugat i galvanitzat.....	72
2.6.2.- Drens subterranis i material filtrant.....	72
2.6.2.a.- Drens subterranis.....	72
2.6.2.b.- Material granular en capes filtrants.....	72
2.7.- Pintures.....	73
2.7.1.- Pintures per a perfils metàl·lics.....	73
2.7.1.a.- Definició.....	73
2.7.1.b.- Condicions generals.....	73
2.7.1.c.- Condicions particulars.....	73
2.7.1.d.- Qualitat de l'aplicació de la pintura.....	74
2.7.1.e.- Idoneïtat.....	74
2.7.1.f.- Assaigs.....	75
2.7.1.g.- Durada dels assaigs.....	76
2.7.1.h.- Requisits de conformitat.....	76
2.7.1.i.- Identificació de les pintures.....	77
2.7.1.j.- Control de qualitat.....	77
2.7.2.- Pintures per a elements de formigó.....	78

2.7.2.a.- Definicions.....	78
2.7.2.b.- Característiques generals.....	78
2.7.2.c.- Envasat.....	79
2.7.2.d.- Transport i emmagatzematge.....	79
2.7.2.e.- Limitacions d'utilització.....	79
2.7.2.f.- Utilització.....	79
2.8.- Materials per a senyalització i abalisament.....	80
2.8.1.- Marques vials.....	80
2.8.1.a.- Autorització d'ús.....	81
2.8.1.b.- Seguretat i senyalització de les obres.....	90
2.8.2.- Senyalització vertical.....	91
2.8.2.a.- Senyalització vertical de codi.....	91
2.8.2.b.- Senyalització vertical en alumini.....	99
2.8.2.c.- Seguretat i senyalització de les obres.....	106
2.8.3.- Barrera de seguretat metàl·lica.....	107
2.8.3.a.- Admissió d'ús de la barrera de seguretat.....	108
2.8.3.b.- Gruix de les barreres, pals i separadors.....	108
2.8.3.c.- Gruix de galvanitzat.....	108
2.8.3.d.- Cargoleria.....	109
2.8.3.e.- Informe sobre els assaigs d'identificació.....	109
2.8.3.f.- Altres materials.....	110
2.8.4.- Captafars retroreflectants utilitzats en senyalització horitzontal.....	110
2.8.4.a.- Classificació.....	110
2.8.4.b.- Materials.....	114
2.8.4.c.- Seguretat i senyalització de les obres.....	115
2.8.5.- Abalisament.....	115
2.8.5.a.- Materials.....	115
2.8.5.b.- Etiquetat i marcat.....	126
2.8.5.c.- Seguretat i senyalització de les obres.....	127
2.9.- Materials per a instal·lacions d'enllumenat.....	128
2.9.1.- Elements de suport per a llums exteriors.....	128
2.9.1.a.- Columnes.....	128
2.9.2.- Llums per a exteriors.....	129
2.9.2.a.- Llums asimètrics per a exteriors, amb làmpades de vapor de sodi a pressió alta.....	129
2.9.2.b.- Llums simètrics per a exteriors, amb làmpades de vapor de sodi a pressió alta.....	130
2.10.- Materials diversos.....	131

2.10.1.- Fustes per a encofrats.....	131
2.10.2.- Materials per a "murs verds".....	131
2.10.3.- Grava-ciment per a trasdós d'estreps d'obres de fàbrica.....	133
2.10.3.a.- Definició.....	133
2.10.3.b.- Materials.....	133
2.10.3.c.- Tipus i composició de la mescla.....	135
2.10.4.- Suports de material el·lastomèric.....	136
2.10.5.- Junts de dilatació.....	137
2.10.6.- Materials per a impermeabilització de tauler.....	137
2.10.7.- Impala.....	137
2.10.8.- Poliestirè expandit.....	137
2.10.9.- Tanca exterior.....	137
2.10.10.- Membrana impermeabilitzant per a basses.....	138
2.10.11.- Tubs de polièster reforçats amb fibra de vidre.....	139
3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL. 141	
3.1.- Treballs generals.....	141
3.1.1.- Replantejament.....	141
3.1.2.- Accés a les obres.....	142
3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.....	142
3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars.....	143
3.2.- Moviment de terres.....	144
3.2.1.- Aclariment i estassada del terreny.....	144
3.2.1.a.- Enderrocs i demolicions.....	144
3.2.1.b.- Escarificació i compactació.....	145
3.2.1.c.- Escarificació i compactació de fermes existents.....	145
3.2.1.d.- Neteja de paviments per rebre nous tractaments.....	145
3.2.2.- Excavacions.....	145
3.2.2.a.- Consideració general.....	145
3.2.2.b.- Excavació de terra vegetal.....	146
3.2.2.c.- Excavació en desmunt.....	146
3.2.2.d.- Excavació de rases, pous i fonaments.....	151
3.2.3.- Terraplenats i rebliments.....	154
3.2.3.a.- Terraplens o pedraplens.....	154
3.2.3.b.- Rebliments localitzats.....	156
3.2.4.- Acabats.....	157
3.2.4.a.- Allisada de talussos.....	158

3.2.4.b.- Aportació i extensió de la terra vegetal.....	158
3.2.5.- Obres diverses.....	158
3.2.5.a.- Camins d'accessos als talls.....	158
3.3.- Drenatge.....	159
3.3.1.- Cunetes i baixants.....	159
3.3.1.a.- Cunetes de formigó executades a l'obra.....	159
3.3.1.b.- Baixants prefabricades.....	159
3.3.1.c.- Cunetes sense revestir.....	160
3.3.1.d.- Caz.....	160
3.3.2.- Tubs, pericons i buneres.....	161
3.3.2.a.- Pericons i pous.....	161
3.3.2.b.- Tubs d'acer corrugat.....	161
3.3.2.c.- Claveguerons de formigó.....	163
3.3.2.d.- Brocs.....	164
3.3.3.- Drens subterranis i material filtrant.....	164
3.3.3.a.- Drens subterranis.....	164
3.3.3.b.- Rebliments localitzats de material filtrant.....	165
3.3.4.- Desgüassos.....	166
3.4.- Afermats.....	166
3.4.1.- Tot-ú natural.....	167
3.4.2.- Tot-ú artificial.....	168
3.4.3.- Terra estabilitzada amb ciment.....	170
3.4.4.- Mescles bituminoses.....	171
3.4.4.a.- Mescles bituminoses en calent.....	171
3.4.5.- Regs i tractaments superficials.....	182
3.4.5.a.- Regs d'emprimació.....	182
3.4.5.b.- Regs d'adherència.....	183
3.4.5.c.- Dobles tractaments superficials.....	189
3.4.6.- Obres complementàries.....	190
3.4.6.a.- Vorades.....	190
3.5.- Armat.....	190
3.5.1.- Armadures passives en formigó armat i pretesat.....	190
3.5.1.a.- Els especejaments.....	190
3.5.1.b.- Els separadors.....	191
3.5.2.- Armadures actives en formigó pretesat.....	191
3.6.- Formigonat.....	192

3.6.1.- Aspectes generals.....	192
3.6.2.- Pla de formigonat.....	192
3.7.- Elements auxiliars.....	193
3.7.1.- Encofrats i motlles.....	194
3.7.2.- Cindris.....	195
3.8.- Senyalització i abalisament.....	196
3.8.1.- Marques vials.....	196
3.8.1.a.- Definició.....	196
3.8.1.b.- Maquinària d'aplicació.....	197
3.8.1.c.- Dosificacions per aplicació.....	199
3.8.1.d.- Característiques essencials.....	199
3.8.1.e.- Execució.....	200
3.8.1.f.- Control de qualitat.....	200
3.8.2.- Senyalització vertical.....	209
3.8.2.a.- Senyalització vertical de codi.....	210
3.8.2.b.- Senyalització vertical en alumini.....	212
3.8.2.c.- Període de garantia.....	216
3.8.2.d.- Seguretat i senyalització dels treballs.....	217
3.8.3.- Barrera de seguretat metàl·lica.....	218
3.8.3.a.- Fonaments de tanques de seguretat.....	219
3.8.3.b.- Execució.....	220
3.8.3.c.- Control d'execució.....	221
3.8.3.d.- Garantia.....	221
3.8.4.- Captafars retrorreflectants emprats a la senyalització horitzontal.....	222
3.8.4.a.- Definició.....	222
3.8.4.b.- Control de qualitat.....	222
3.8.5.- Abalisament.....	224
3.8.5.a.- Definició.....	224
3.8.5.b.- Col·locació.....	227
3.8.5.c.- Control de qualitat.....	228
3.8.5.d.- Període de garantia.....	232
3.8.6.- Pretils.....	232
3.9.- Obres diverses.....	233
3.9.1.- Impermeabilització de taulers.....	233
3.9.2.- Planxa de porexpan.....	235
3.9.3.- Tanca exterior.....	236

3.9.4.- Proves de càrrega	237
3.9.5.- Elements prefabricats	238
3.9.6.- Impermeabilització basses	238
3.9.7.- Tubs de polièster reforçats amb fibra de vidre	238
3.9.8.- Paraments de terra armada	238
3.10.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Elements de suport	239
3.11.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Llums per a exteriors	240
3.12.- Posta de via tramviària i elements associats	242
3.12.1.- Carril Ri55N tramviari, amb gola	242
3.12.2.- Altres materials:	245
3.12.3.- Llosa flotant	246
3.12.4.- Desviaments i aparells de via fabricats amb carril Ri55N	246
3.12.5.- Altres condicions aplicables a les partides de via	247
3.12.6.- Condicions del procés d'execució de posta de via	249
3.12.6.a.- Execució de la llosa de formigó de neteja	249
3.12.6.b.- Replanteig de via.....	249
3.12.6.c.- Muntatge de carril i de riostres.....	254
3.12.6.d.- Consideracions sobre via en calçada de vehicles rodats	256
3.12.6.e.- Consideracions sobre la junta bituminosa	257
3.12.6.f.- Consideracions sobre drenatge de gola de carril.....	257
3.12.6.g.- Descripció d'elements elàstics del sistema.	257
3.12.6.h.- Consideracions sobre el tall de carril	259
3.12.6.i.- Consideracions sobre la soldadura aluminotèrmica de carrils	259
3.13.- Catenària	275
3.13.1.- Pals de catenària de parada	275
3.13.2.- Pals de catenària de línia	275
3.13.3.- Mènsules incloent tibants i deltes de suspensió	277
3.13.4.- Pòrtics funiculars transversals a les vies	278
3.13.5.- Equip tensor a ressort.....	278
3.13.6.- Cable sintètic per a tibants i pòrtics	279
3.13.7.- Fil de contacte 150 mm ² coure	280
3.13.8.- Agulles aèries.....	282
3.13.9.- Massissos de catenària	282
3.14.- Multitubular per a serveis tramvia	282
3.14.1.- Secció multitubular 9A	282

3.14.2.- Secció multitubular 9B	284
3.14.3.- Arqueta de multitubular 1200x1200	285
3.14.4.- Arqueta de multitubular 1500x1200	285
3.14.5.- Tapa d'arqueta metàl·lica tipus fibra òptica	285
3.15.- Instal·lacions de parada	286
3.15.1.- Màquina DAB	286
3.15.2.- Conjunt Megafonia parada	290
3.15.3.- Equip vigilància CCTV (videocàmera)	292
3.15.4.- Codificadors sobre F.O per a senyals CCTV	293
3.15.5.- Intèrfon "mans lliures" antivandàlic	294
3.15.6.- Armari telecom, node de xarxa de comunicacions amb targetes d'interfície	294
3.15.7.- Remota comunicacions SCADA (incloent borner)	299
3.15.8.- Pantalla SIV LCD	299
3.15.9.- Quadre BT parada amb escomesa inclosa i cablejat d'alimentació	301
3.16.- Semaforització viària	301
3.16.1.- Bàcul de Semaforització	301
3.16.2.- Columna de Semaforització	304
3.16.3.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 3 focus òptica led sobre bàcul o columna	304
3.16.4.- Instal·lació de cap semafòric de vianants sobre pal existent o nou	305
3.16.5.- Instal·lació de cap semafòric de tramvia sobre pal existent o nou	306
3.16.6.- Subministrament i instal·lació de detector tramvia	306
3.16.7.- Modificació en placa de contactes regulador local	307
3.16.8.- Canalització de semàfors 2 tubs Ø110 mm	308
3.16.9.- Pericons de semàfors 60 x 60	308
3.16.10.- Realització i lliurament d'estudi de regulació semafòrica	308
3.16.11.- Cable aïllament 0,6 /1kV, per a semàfors, 4x2,5mm ² categoria RZ1	308
3.16.12.- Cable armat telefònic de 10 parells diàmetre 0,9 mm per a senyal de semàfors	308
3.16.13.- Plaques de connexió a terra	308
3.17.- Senyalització ferroviària	309
3.17.1.- Accionament motoritzat amb comprovació de posició d'agulla	309
3.17.2.- Senyal indicadora de posició d'agulla	310
3.17.3.- Quadre de control senyalització amb armari i cable d'alimentació	310
3.17.4.- Cablejat EAPSP 9x1,4mm ² per a senyalització ferroviària	310
3.17.5.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø63 mm	310
3.17.6.- Canalització de senyalització ferroviària 2 tubs Ø63 mm	311

3.17.7.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø90 mm	311
3.17.8.- Fonamentació per a armari de senyalització ferroviària	311
3.17.9.- Fonamentació per a senyal de maniobra o senyal indicadora de posició d'agulla	311
3.18.- Energia.....	311
3.18.1.- Subministrament i estesa de cable tripolar 3x70 mm ² per a 25kV	311
3.18.2.- Subministrament i estesa de cable unipolar 1000mm ² Alumini per a "Feeder"	312
3.18.3.- Entroncament cable 3x70mm ²	312
3.18.4.- Entroncament cable 1000 mm ² Al.....	313
3.18.5.- Subministrament, estesa, connexió i proves de fil pilot.....	313
3.18.6.- Armari feeder amb fonament inclòs.....	313
3.18.7.- Fonamentacions i reserves de tubs per a SAT 5 (armari Seccionador de Catenària).....	315
3.19.- Sistemes complementaris a l'exploració	315
3.19.1.- Cable de dotze fibres òptiques monomode	315
3.19.2.- Fusions fibres per a cable de fibres òptiques	316
3.19.3.- Instal·lació d'etiqueta SAE	317
3.19.4.- Modificació referencial topològic SAE	317
4.- AMIDAMENT I ABONAMENT. 318	
4.1.- Moviment de terres.....	318
4.1.1.- Treballs preliminars.....	318
4.1.1.a.- Aclariment i esbrossada.....	318
4.1.1.b.- Enderrocs i demolicions.....	318
4.1.1.c.- Escarificat, rassanteig i compactació.....	319
4.1.1.d.- Escarificació i compactació de fermes existents.....	319
4.1.1.e.- Neteja de paviments existents per rebre nous tractaments.....	319
4.1.2.- Excavacions.....	319
4.1.2.a.- Excavació de terra vegetal.....	319
4.1.2.b.- Excavació en desmunt de l'esplanació.....	319
4.1.2.c.- Pretall en talussos.....	320
4.1.2.d.- Excavació de rases, pous i fonaments.....	321
4.1.3.- Terraplens i rebliments.....	321
4.1.3.a.- Terraplens o pedraplens.....	321
4.1.3.b.- Base de terraplenat o pedraplenat.....	322
4.1.3.c.- Rebliments localitzats.....	322
4.1.3.d.- Rebliment de rases, pous o fonaments.....	323
4.1.4.- Acabats.....	323
4.1.4.a.- Allisada de talussos.....	323

4.1.4.b.- Reatalusat en desmunts.	323
4.1.4.c.- Aportació i extensió de terra vegetal.	323
4.1.5.- Obres diverses.	324
4.1.5.a.- Camins d'accessos als talls.	324
4.2.- Drenatge.	324
4.2.1.- Cunetes i baixants.	324
4.2.1.a.- Cunetes de formigó executades a l'obra.	324
4.2.1.b.- Baixants prefabricades.	324
4.2.1.c.- Cunetes sense revestir.	325
4.2.1.d.- Caz.	325
4.2.2.- Tubs, pericons i buneres.	325
4.2.2.a.- Pericons i pous.	325
4.2.2.b.- Tubs d'acer corrugat.	326
4.2.2.c.- Claveguerons de formigó.	326
4.2.2.d.- Tubs de PVC.	326
4.2.2.e.- Drens.	327
4.2.2.f.- Brocs i enmacats.	327
4.2.3.- Drens subterranis material filtrant.	327
4.2.3.a.- Drens subterranis.	327
4.2.3.b.- Rebliments localitzats de material filtrant.	328
4.2.4.- Desgüassos.	328
4.3.- Afermats.	328
4.3.1.- Capes granulars.	328
4.3.1.a.- Tot-ú natural.	328
4.3.1.b.- Tot-u artificial.	328
4.3.1.c.- Terres estabilitzades amb ciment.	329
4.3.2.- Mescles bituminoses.	329
4.3.2.a.- Mescles bituminoses en calent.	329
4.3.3.- Regs i tractaments superficials.	329
4.3.3.a.- Regs d'emprimació.	329
4.3.3.b.- Regs d'adherència.	330
4.3.3.c.- Dobles tractaments superficials.	330
4.4.- Estructures de formigó.	330
4.4.1.- Armadures utilitzades en el formigó armat.	330
4.4.1.a.- Armadures passives.	330
4.4.1.b.- Armadures actives.	330

4.4.2.- Formigons.....	331
4.4.2.a.- Formigó en massa o armat.....	331
4.4.2.b.- Bigues prefabricades de formigó pretesat.....	331
4.4.3.- Elements auxiliars.....	331
4.4.3.a.- Encofrats i motlles.....	331
4.4.3.b.- Cindris.....	332
4.5.- Obres varies.....	332
4.5.1.- Impermeabilització de taulers.....	332
4.5.2.- Planxa de porexpan.....	332
4.5.3.- Proves de càrrega.....	332
4.5.4.- Murs verds.....	333
4.5.5.- Suports de material elastomètric.....	333
4.6.- Senyalització i abalisament.....	333
4.6.1.- Marques vials.....	333
4.6.2.- Senyalització vertical.....	333
4.6.2.a.- Senyals verticals de codi.....	334
4.6.2.b.- Plaques i panells d'alumini.....	334
4.6.2.c.- Pals de suport i fonaments.....	334
4.6.2.d.- Pòrtics i banderoles.....	335
4.6.3.- Barrera de seguretat.....	336
4.6.4.- Captafars retrorreflectants emprats en senyalització horitzontal.....	336
4.6.5.- Abalisament.....	336
4.7.- Obres complementàries.....	337
4.7.1.- Tanca exterior.....	337
4.7.2.- Impermeabilització basses.....	337
4.7.3.- Tubs de polièster reforçats amb fibra de vidre.....	337
4.7.4.- Paraments de terra armada.....	337
4.8.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Elements de suport.....	338
4.9.- Via.....	338
4.9.1.- Muntatge dels elements de via, carrils i elements de posta de via.....	338
Aquestes unitats s'amidaran i abonaran per metre lineal de via simple.....	338
4.9.2.- Muntatge d'aparells de via.....	338
Aquesta unitat s'amidarà i abonarà per unitats realitzades.....	338
4.9.3.- Muntatge d'aparells de via.....	338
Aquestes unitats s'amidaran i abonaran per metre lineal de via simple.....	338

4.10.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Llums per a exteriors	338
4.11.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Projectors per a exteriors	339
4.12.- Catenària	339
4.12.1.- Pals de catenària de parada	339
4.12.2.- Pals de catenària de línia	339
4.12.3.- Mènsoles incloent tibants i deltes de suspensió	339
4.12.4.- Pòrtics funiculars transversals a les vies	339
4.12.5.- Equip tensor a ressort.....	340
4.12.6.- Cable sintètic per a tibants i pòrtics	340
4.12.7.- Fil de contacte 150 mm ² coure	340
4.12.8.- Agulles aèries.....	340
4.12.9.- Massissos de catenària	340
4.13.- Multitubular per a serveis tramvia.....	340
4.13.1.- Secció multitubular 9A	340
4.13.2.- Secció multitubular 9B	341
4.13.3.- Arqueta de multitubular 1200x1200	341
4.13.4.- Arqueta de multitubular 1500x1200	341
4.14.- Instal·lacions de parada	341
4.14.1.- Màquina DAB.....	341
4.14.2.- Conjunt megafonia parada 11	341
4.14.3.- Equips vigilància CCTV (videocàmeres)	342
4.14.4.- Codificadors sobre F.O. per a senyals CCTV	342
4.14.5.- Intèrfon "mans lliures" antivandàlic	342
4.14.6.- Armari telecom, node de xarxa de comunicacions amb targes d'interfície.....	342
4.14.7.- Remota comunicacions SCADA, amb borner inclòs	342
4.14.8.- Pantalla SIV LCD	343
4.14.9.- Quadre BT parada, amb escomesa i cablejats inclosos	343
4.15.- Semaforització viària	343
4.15.1.- Bàcul de Semaforització	343
4.15.2.- Columna de semaforització.....	343
4.15.3.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 3 focus halògens sobre bàcul o columna	343
4.15.4.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 2 focus halògens sobre pal existent o nou	344
4.15.5.- Subministrament i instal·lació de cap semafòric per a tramvia sobre pal existent o nou	344

4.15.6.- Subministrament i instal·lació de detector tramvia.....	344
4.15.7.- Modificació en placa de contactes de regulador local.....	344
4.15.8.- Canalització de semàfors 2 tubs Ø110 mm.....	344
4.15.9.- Pericons de semàfors 60 x 60.....	344
4.15.10.- Realització i lliurament de l'estudi de regulació semafòrica	345
4.15.11.- Desplaçament de columna semafòrica amb els seus caps inclosos	345
4.16.- Senyalització ferroviària	345
4.16.1.- Accionament manual amb comprovació de posició d'agulla.....	345
4.16.2.- Senyal indicadora de posició d'agulla	345
4.16.3.- Quadre de control senyalització amb armari i cable d'alimentació	345
4.16.4.- Cablejat EAPSP 9x1.4mm ² per a senyalització ferroviària.....	345
4.16.5.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø63 mm	346
4.16.6.- Canalització de senyalització ferroviària 2 tubs Ø63 mm.....	346
4.16.7.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø90 mm	346
4.16.8.- Fonamentació per a armari de senyalització ferroviària	346
4.16.9.- Fonamentació per a senyal de maniobra o senyal indicadora de posició d'agulla	346
4.17.- Energia.....	346
4.17.1.- Subministrament i estesa de cable tripolar 3x70 per a 25 kV	346
4.17.2.- Subministrament i estesa de cable unipolar 1000 mm ² Alumini per a "feeder"	346
4.17.3.- Entroncament cable 3x70 mm ²	346
4.17.4.- Entroncament cable 1000mm ²	346
4.17.5.- Subministrament, estesa, connexió i proves de fil pilot.....	347
4.17.6.- Armari feeder amb fonament inclòs.....	347
4.17.7.- Fonamentació i reserves de tubs per a SAT5	347
4.18.- Sistemes complementaris a l'explotació	347
4.18.1.- Cable de dotze fibres òptiques monomode	347
4.18.2.- Fusions fibres per a cable fibres òptiques	347
4.18.3.- Instal·lació d'etiqueta SAE	347
4.18.4.- Modificació referencial topològic SAE	348
4.19.- Seguretat viària i desviaments provisionals.	348
4.19.1.- Definició i condicions de la partida d'obra executada.	348
4.19.2.- Condicions del procés d'execució.....	349
4.19.3.- Unitat i criteri d'amidament.....	350
4.19.4.- Normativa de compliment obligatori.	350
4.20.- Reposició de serveis.....	350

4.21.- Partides alçades a justificar	350
4.21.1.- Obra civil i pagaments a companyies de serveis. Escomeses, serveis afectats i implantació de serveis.	351
4.22.- Pla d'Atenció als Ciutadans (P.A.C.).....	351
4.22.1.- Unitat i criteri d'amidament.	351
4.23.- Legalització d'instal·lacions	352
4.23.1.- Unitat i criteri d'amidament.	352
4.24.- Partida per manteniment per a comunicacions al públic i manteniment del servei mitjançant altres medis de transport alternatiu durant el període de tall de servei del tramvia.	352
4.24.1.- Unitat i criteri d'amidament.	353

1.- ASPECTES GENERALS.

1.1.- Objecte, abast i disposicions generals.

1.1.1.- Objecte.

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.1.2.- Àmbit d'aplicació.

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a les obres definides al projecte: "Perllongament de la línia T3 del Trambaix i remodelació del pont de la B-23 a Esplugues de Llobregat. Clau del projecte: 706-PRO-CA-6051"

1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables.

GENERAL

Seràn d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions i els seus annexes que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica.

- Reglament General de Carreteres aprovat per Reial Decret 1812/1994 del 2 de setembre de 1994, així com les modificacions aprovades en el Reial Decret 1911/1997 del 19 de desembre (B.O.E. de 10 de gener de 1998).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts PG. 3/75, aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb les modificacions i ampliacions aprovades, introduïdes al seu articulat per:

O.M. de 31 de juliol de 1986 (B.O.E. del 5 de setembre) :

- 516 "Formigó compactat"

O.C. 297/88T, de 29 de març de 1988:

- 533 "Tractaments superficials mitjançant regs amb graveta"

O.M. de 28 de setembre de 1989 (B.O.E. del 9 d'octubre):

- 104 "Desenvolupament i control de les obres"

O.M. de 27 de desembre de 1999

- 200 "Calç per estabilització de terres" (substitueix 200 "Calç aèria" i 201 "Calç hidràulica")
- 202 "Ciments"
- 210 "Quitrans" (es deroga)
- 211 "Betums asfàltics"
- 212 "Betums fluidificats per regs d'emprimació" (ampliació de "Betums asfàltics fluidificats")
- 213 "Emulsions bituminoses" (abans "Emulsions asfàltiques")
- 214 "Betums fluxats" (nou)
- 215 "Betums asfàltics modificats amb polímers" (nou)
- 216 "Emulsions bituminoses modificades amb polímers" (nou)

O.M. de 28 de desembre de 1999 (B.O.E. del 28 de gener de 2000) "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres"

- 278 "Pintures a utilitzar en marques vials reflexives" (es deroga)
- 279 "Pintures per emprimació anticorrosiva de superfícies de materials ferris a utilitzar en senyals de circulació" (es deroga)
- 289 "Microesferes de vidre a utilitzar en marques vials reflexives" (es deroga)
- 700 "Marques vials"
- 701 "Senyals i cartells verticals de circulació retroreflectants" (substitueix "Senyals de circulació")
- 702 "Captafars retroreflectants"
- 703 "Elements d'abalisament retroreflectants"
- 704 "Barreres de seguretat"

O.C. 5/2001 de 24 de maig de 2001, Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.

- 530 "Riegos de imprimación"
- 531 "Riegos de adherencia"
- 532 "Riegos de curado"
- 540 "Lechadas bituminosas"
- 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
- 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
- 550 "Pavimentos de hormigón vibrado"

O.M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02):

Derogat:

- 240 "Barras lisas para hormigón armado"
- 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
- 242 "Mallas electrosoldadas"
- 244 "Torzales para hormigón pretensado"
- 245 "Cordones para hormigón pretensado"
- 246 "Cables para hormigón pretensado"
- 247 "Barras para hormigón pretensado"
- 250 "Acero laminado para estructuras metálicas"
- 251 "Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas"
- 252 "Acero forjado",
- 253 "Acero moldeado"
- 254 "Aceros inoxidable para aparatos de apoyo"
- 260 "Bronce a emplear en apoyos"
- 261 "Plomo a emplear en juntas y apoyos"
- 281 "Aireantes a emplear en hormigones"
- 283 "Plastificantes a emplear en hormigones"
- 287 "Poliestireno expandido"
- 620 "Productos laminados para estructuras metálicas"

Revisat:

- 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- 248 "Accesorios para hormigón pretensado"
- 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- 285 "Productos filmógenos de curado"
- 610 "Hormigones"

Nou:

- 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"

- 241 "Mallas electrosoldadas"
- 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- 244 "Cordones de dos "2" o tres "3" alambres para hormigón pretensado"
- 245 "Cordones de siete "7" alambres para hormigón pretensado"
- 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- 247 "Barras de pretensado"
- 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
- 610A "Hormigones de alta resistencia"
- 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"

Orden FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.

Modifica:

- 300 "Desbroce del terreno" ;
- 301 "Demoliciones";
- 302 "Escarificación y compactación";
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente";
- 304 "Prueba con supercompactador";
- 320 "Excavación de la explanación y préstamos";
- 321 "Excavación en zanjas y pozos";
- 322 "Excavación especial de taludes en roca";
- 330 "Terraplenes";
- 331 "Pedraplenes";
- 332 "Rellenos localizados";
- 340 "Terminación y refino de la explanada";
- 341 "Refino de taludes";
- 410 "Arquetas y pozos de registro";
- 411 "Imbornales y sumideros";
- 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado";

- 658 "Escollera de piedras sueltas";
- 659 "Fábrica de gaviones";
- 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión";
- 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"";
- 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ" y
- 673 "Tablestacados metálicos",

Nous articles:

- 290 "Geotextiles";
- 333 "Rellenos todo-uno";
- 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra";
- 401 "Cunetas prefabricadas";
- 420 "Zanjas drenantes";
- 421 "Rellenos localizados de material drenante";
- 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro";
- 675 "Anclajes";
- 676 "Inyecciones" y
- 677 "Jet grouting",

Deroga:

- 400 "Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra";
- 401 "Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón";
- 420 "Drenes subterráneos";
- 421 "Rellenos localizados de material filtrante" y
- 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado

O.C. 10/2002 de 30 de setembre de 2002, sobre seccions i capes estructurals de ferm:

- 510 "Zahorras"
 - 512 "Suelos estabilizados in situ"
 - 513 "Materiales tratados con cemento (suelo cemento y gravacemento)"
 - 551 "Hormigón magro vibrado"
-
- Reial decret 1481/01, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
 - Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència.
 - Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
 - Normes U.N.E.
 - UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.
 - Normes ASME-IX "Welding Qualifications".
 - Reglament Nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).
 - Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d'agost de 1970).

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Segons l'esmentat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plec de condicions d'aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

En cas d'alguna discrepància o conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de les famílies a continuació relacionades, preval aquest esmentat article.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:

- Ciments
- Guixos
- Escaioles

- Productes bituminosos en impermeabilització de cobertes
- Armadures actives d'acer
- Filferros trefilats llisos i corrugats
- Malles electrosoldades i biguetes semiresistents
- Productes bituminosos impermeabilitzants
- Poliestirens expandits
- Productes de fibra de vidre com aïllants tèrmics
- Xemeneies modulars metàl·liques
- Tubs de coure per a ús termohidrosanitari
- Tubs de plàstic per a ús termohidrosanitari
- Cables elèctrics per a baixa tensió
- Aparells sanitaris
- Aixetes sanitàries

Tots aquests documents obligaran en la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tal durant el termini de les obres d'aquest projecte.

El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, ajuntament i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s'han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del director d'obra resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest plec.

FERMS

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Conservació de Carreteres (PG-4), aprovat per l'ordre circular 8/2001 de 18 de gener de 2002.
- Nota de servei sobre la dosificació de ciment en capes de ferm i paviment, de 12 de juny de 1989.
- Nota de servei sobre capes tractades amb ciment (sòl-ciment i grava-ciment), de 13 de maig de 1992.
- Ordre circular 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 8 de setembre de 1989.
- Nota de servei complementària de la O.C. 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 9 d'octubre de 1991.
- Instrucció per a la recepció de calços en obres d'estabilització de sòls RCA/92, aprovat per l'ordre circular de 18 de desembre de 1992.

PLANTACIONS

- Instrucció 7.1-I.C "Plantacions en les zones de servitud de carreteres", de 21 de març de 1963.
- Manual de plantacions en l'entorn de la carretera, publicat pel Centre de Publicacions del MOPT al 1992.

SENYALITZACIÓ I BALISSAMENT

- Norma 8.1- IC "Senyalització vertical", de 28 de desembre de 1999.
- Instrucció 8.2- IC "Marques vials", de 16 de juliol de 1987.
- Ordre circular 309/90 CyE sobre fites d'aresta.
- Ordre circular 304/89 T sobre projectes de marques vials, de 21 de juliol de 1989.
- Nota tècnica sobre l'esborrat de marques vials, de 5 de febrer de 1991.

IL·LUMINACIÓ

- Recomanacions per la il·luminació de carreteres i túnels de 1999.
- Instrucció 9.1-IC sobre enllumenat de carreteres aprovada per ordre circular de 31 de març de 1964.

SISTEMES DE CONTENCIÓ

- Recomanacions sobre sistemes de contenció de vehicles.
- Catàleg de sistemes de contenció de vehicles. (Aprovades per O.C. 321/95 TyP)

TÚNELS

- Instrucció per al projecte, construcció i explotació d'obres subterrànies per al transport terrestre (IOS-98).Ordre de 19 novembre 1998
- Manual per al control i disseny de voladures en obres de carreteres (Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento (1998)).

ESTRUCTURES

- Instrucció de formigó estructural EHE-98, aprovada per Reial Decret 2661/1998 de 11 de desembre.
- Instrucció d'acer estructural NTE-EA-95, aprovada per Reial Decret 1829/95 que substitueix les normes MV-1.
- Norma de construcció sismorresistent: Part General i Edificació NCSE-94, RD 2543/1994 de 29 de desembre (B.O.E. de 8 de febrer de 1995).
- Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera, IAP-98, de O.M. de 12 de febrer de 1998
- Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de ferrocarril, de O.M. de 25 de juny de 1975.
- O.C. 302/89 T sobre passos superiors en carreteres amb calçades separades.
- Recomanacions per al projecte i posada en obra dels recolzaments elastomèrics per ponts de carretera, de 1982.
- Recomanacions per al projecte de ponts mixtos en carreteres. (RPX-95) de 1996.
- Recomanacions per al projecte de ponts metàl·lics en carreteres (RPM-95) de 1996.
- Recomanacions per al disseny i construcció de murs d'escullera en obres de carreteres, de maig de 1998.
- Manual per al projecte i l'execució d'estructures de terra reforçat.
- Nota de servei sobre lloses de transició en obres de pas, de juliol de 1992.
- Nota de servei "Actuacions i operacions en obres de pas dins dels contractes de conservació", de 9 de maig de 1995.
- Nota tècnica sobre aparells de recolzament per a ponts de carretera.
- Control de la erosió fluvial en ponts.
- Inspeccions principals en ponts de carretera.
- Protecció contra desprendiments de roques. 1996.
- Durabilitat del formigó: Estudi sobre mesura i control de la seva permeabilitat.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/97, aprovat per Reial Decret 776/1997 de 30 de maig.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72, aprovada per Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
- Eurocodi núm. 2 "Projecte d'estructures de formigó".
- Eurocodi núm. 3 "Projecte d'estructures d'acer".
- Eurocodi núm. 4 "Projecte d'estructures mixtes de formigó i acer".
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures postesionades I.E.T.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó I.E.T.
- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretesat (Institut Eduardo Torroja, juny de 1980).

SENYALITZACIÓ D'OBRA

- Instrucció 8.3-IC "Senyalització d'obra", de 31 d'agost de 1987.
- Ordre circular 301/89 T sobre senyalització d'obra.
- Ordre circular 300/89 P.P. sobre senyalització, balisament, defensa i acabament d'obres fixes en vies fora de poblat.

SANEJAMENT I ABASTAMENT

- Plec de Condicions Facultatives Generals per a les obres de proveïment d'aigües, contingut a la Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades de proveïment d'aigua (ordre del M.O.P.U. de 28 de juliol de 1974).
- Plec de Prescripcions Facultatives Generals per a les obres de Sanejament de Poblacions, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

PINTURES

- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.

EDIFICACIÓ

- Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).
- Normes tecnològiques de l'edificació.

SEGURETAT I SALUT

- Reglament de seguretat del treball a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (Ordre del 9 d'abril de 1964).
- Directiva 92/57/CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se a les obres de construcció temporals o mòvils.
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre (B.O.E. del 25 d'octubre de 1997)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57/CEE que deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

1.2.- Descripció de les obres.

1.2.1.- Descripció general de l'obra.

Les obres projectades tenen per objecte la construcció de .un desviament a la línia de Tramvia "Trambaix" arran de la construcció d'una nova estació de l'FMB.

1.2.2.- Esplanació i obres preparatòries.

Totes les obres venen definides al document núm. 2: Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti l'Enginyer Director.

Les obres d'esplanació comprenen:

- Replanteig de totes les operacions i materialització de referències topogràfiques.
- L'aclariment i esbrossada de tota la zona compresa dins dels límits de l'explanació, fins i tot la tala d'arbres i l'extracció de soques.
- La demolició de les construccions situades dins dels límits d'expropiació.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'esplanació.
- Tots els accessos i camins de servei interior, necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció de les obres.
- El moviment de terres necessari per conformar l'esplanada de la plataforma. Aquestes obres inclouen tots els desmunts en la traça o préstecs autoritzats, transport dels materials utilitzables al seu lloc d'utilització i d'aquells que no ho són, a abocador, preparació de la superfície d'assentament, formació de rebliments, acabats i allisada de talussos i construcció de l'esplanada millorada.
- Quantes operacions siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.

- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.3.- Drenatge.

Les obres objecte del projecte estan inserides en zona absolutament urbana, sense cap interferència amb cap tipus de riera o llera. Es tracta únicament en la urbanització d'una franja urbana, d'un carrer. En conseqüència el dimensionament del sistema de drenatge s'ha d'orientar a garantir la capacitat d'evacuació de la precipitació de disseny.

Es distingixen dos tipus de solucions per al drenatge de la plataforma tramviària, en funció del tipus de revestiment de la mateixa:

- Sistema de drenatge per a via en gespa

El sistema de drenatge en via amb gespa es basa en la idea d'evitar la penetració d'aigua sota les lloses que suporten la via, col·locant una làmina drenant per sota de la capa de terra vegetal amb gespa, i canalitzant-la adequadament i evacuant-la per medi dels tubs de drenatge, del tipus tub dren porós de PVC o PEAD de 200 mm de diàmetre.

- Sistema de drenatge per a via amb revestiment de llamborda, lloses de granit o revestiment de aglomerat.

El sistema de drenatge per a via es realitza per medi d'unes reixes transversals i delimitades per les vorades separadores de la plataforma de via.

Els cabals interceptats en les reixes desguassen a través d'un tub de PVC. L'evacuació principal, cap a l'embornal més pròxim, o el pou de registre, del cabal de totalitat de les reixes d'una filera, es realitzarà amb la canonada de PVC de DN 315 mm, per raons de seguretat de desguàs, i manteniment, encara que hidràulicament no es necessari utilitzar la canonada d'aquest diàmetre.

L'execució d'aquestes obres comprèn:

- Replanteig i materialització de referències topogràfiques.
- Excavació i allisada de rases i pous per a pericons, i retirada dels productes excavats.
- Formigó de base i col·locació de tubs del drenatge.

- Envoltat del dren amb granulat filtrant.
- Revestiment amb formigó.
- Replens complementaris
- Quantes operacions es necessitin per acabar les obres en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del projecte.
- Retirada i neteja de tots els elements auxiliars i restes d'obra.
- Condicionament del terreny.

1.2.4.- Estructures. Viaductes, passos superiors i inferiors, murs.

En el present projecte es contempla la construcció de un mur de contenció **en voladís, amb sabata constituïda pel taló i la puntera.**

El present projecte constructiu no contempla la construcció de estructura addicional a les existents a la zona.

1.2.5.- Afermat.

El ferm de les calçades inclosas dins del àmbit del projecte és de tipus flexible i constituït per les capes següents:

Capa de trànsit:	2 cm de MBC tipus M-10.
Reg d'adherència ECR-2d	
Capa intermèdia :	5 cm de MBC tipus S-20.
Reg d'adherència ECR-1	
Capa base :	8 cm de MBC tipus G-20.
Reg d'emprimació ECI	
Base granular :	25 cm de tot-ú-artificial.

En els plànols de projecte es defineixen exactament totes les seccions estructurals de ferm, tant per a calçades viaries com per a la plataforma de via.

L'execució d'aquestes obres comprèn:

- Replanteig i materialització de referències topogràfiques.
- Preparació de la superfície existent.
- Fabricació, estèsa i compactació de les capes granulars i bituminoses.
- Regs de cura, adherència i emprimació.
- Quantes operacions es necessitin per acabar les obres en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i resta d'obra.

1.2.6.- Posta de via

El present projecte inclou la materialització de la posta de via amb el sistema ThyssenKrupp o similar, que inclou carril amb riestres, sola elàstica, elements de càmera, etc segons definits al plànols. Addicionalment s'ha previst la instal.lació de llosa flotant per tal de minimitzar sorolls i vibracions.

1.2.7.- Senyalització i seguretat vial.

Comprèn els següents grups d'obres:

- Senyalització vertical.
- Senyalització horitzontal.

Els senyals del primer grup, en la seva forma, color, dimensions i alfabet, s'ajusten a la Normativa del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme (actual Ministerio de Fomento).

La seva execució inclou les operacions següents:

- Replanteig de la ubicació dels senyals.
- Subministrament dels materials.

- Execució dels fonaments.
- Instal·lació dels elements de sosteniment i dels senyals.

La senyalització horitzontal inclou les següents operacions:

- Replanteig i premarcatge.
- Decapatge de les marques vials existents.
- Neteja de les superfícies a pintar.
- Subministrament i aplicació de la pintura i microesferes reflectores.
- Protecció de les marques vials.

A més a més de tot això, les obres de senyalització i seguretat vial inclouen:

- Quantes operacions siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- La neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.8.- Reposicions.

S'inclouen dins del pressupost general de l'obra, l'obra civil corresponent a la reposició dels serveis afectats següents:

- Enllumenat públic.
- Abastament d'aigua.
- Línies elèctriques
- Línies i canalitzacions telecomunicacions
- Col·lectors de la xarxa d'aigües residuals i pluvials

La realització de les obres de reposició dels serveis afectats inclou totes les operacions i materials necessaris per acabar les obres en les condicions de qualitat i toleràncies definides als documents del Projecte o a les que ordeni l'Enginyer Director.

1.3.- Direcció d'obra.

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per GISA, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra

encapçalada per un tècnic titulat competent. GISA participarà en la Direcció d'Obra en la mida que ho cregui convenient.

Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista i acceptat per GISA.
- Les modificacions d'obra establertes per GISA.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si aconsegueixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenientes.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.

- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per GISA.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per a lliurar a GISA un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per GISA.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

1.4.- Desenvolupament de les obres.

1.4.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig.

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per a comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de que s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a portar a terme l'obra. El Contractista informará a la Direcció d'Obra de la manera i dates en que programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

1.4.2.- Plànols d'obra.

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb

suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a GISA per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

Al cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.4.3.- Programes de treballs.

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complet. Aquest programa de treball serà aprovat per GISA al temps i en raó del Contracte. L'estructura del programa s'ajustarà a les indicacions de GISA.

El programa de Treball comprendrà:

- a) La descripció detallada del mode en que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- b) Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar l'acompliment del programa.
- c) Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en que estarà a l'obra així com la

justificació d'aquelles característiques per a realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per a assegurar l'acompliment del programa.

d) Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en que es trobi a l'obra.

e) Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

f) Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències per això.

g) Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.

h) Valoració mensual i acumulada de cada una de les Activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, GISA ho cregui convenient. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.4.4.- Control de qualitat.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de GISA, com a incorregibles en que quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, GISA podrà encarregar el seu arreglament a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.4.5.- Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs.

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per a poder absentar-se de la zona d'obres.

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, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.4.6.- Informació a preparar pel contractista.

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà tingut que prendre abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.

GISA no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

1.4.7.- Manteniment i regulació del trànsit durant les obres.

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la carretera així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.4.8.- Seguretat i salut al treball.

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupi els treballs.

Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

1.4.9.- Afeccions al medi ambient.

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, tals com plantacions, hidrosembrats i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixen accessos suficients per la seva realització.

1.4.10.- Abocadors

El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

1.4.11.- Execució de les obres no especificades en aquest plec.

L'execució de les unitats d'obra del Present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

1.5.- Amidament i abonament.

1.5.1.- Amidament de les obres.

La Direcció de l'Obra realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, l'existència del qual cor- a acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

1.5.2.- Abonament de les obres.

1.5.2.a.- Preus unitaris.

Els preus unitaris que apareixen en lletra en el Quadre de preus núm. 1, serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus núm. 2, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent-se el contractista reclamar modificació de 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.

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesis no coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de varis corresponents a diversos preus auxiliars, etc), aquests extrems no podent argüir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

1.5.2.b.- Altres despeses per compte del contractista.

Seràn per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplecs i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per a proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.
- Projecte Tècnic de legalització d'instal·lacions d'enllumenat.

- Despeses i impostos, arbitris o taxes per motiu del Contracte i de l'execució de obra, amb excepció de l'IVA, en cas d'ésser procedent, i de les corresponents a les llicències de l'obra.
- Despeses que originin al Contractista el replanteig, programació, Projecte Constructiu, de reconeixement i assaigs, control de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.
- Rètols o taques informatives, d'acord amb les instruccions del Departament competent.
- Despeses de permisos o llicències propis del Contractista necessaris per a l'execució de les obres, a excepció feta de les corresponents expropiacions serveis afectats.
- Conservació de l'obra durant la seva execució i durant el termini de garantia. Despeses d'instal.lació i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal.lacions i eines.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Despeses de protecció d'abassegament i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal.lacions per al subministrament d'aigua i d'energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, diferents a les necessàries, previstes per les ocupacions definitives o provisionals del Projecte.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, cabals i abocadors

2.- MATERIALS BÀSICS.

2.1.- Aspectes generals.

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

2.2.- Materials per a terraplens, pedraplens i rebliments localitzats.

2.2.1.- Consideracions generals.

Els materials utilitzats en terraplens i rebliments localitzats seran sols o materials granulars constituïts per productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fems, arrels, terra vegetal o qualsevol altre matèria similar. Aquests materials podran ser locals obtinguts de les excavacions realitzades a l'obra, o dels terrenys de préstec que fossin necessaris, amb l'autorització, en aquest cas, de la Direcció de l'Obra. Les condicions mínimes exigibles són les establertes a l'O.M de 16 de maig de 2002.

En el fonament i el nucli del terraplè hauran de ser utilitzats materials definits com a tolerables o adequats. En la coronació haurà de fer-se servir material del tipus seleccionat o admesos per l'O.C. 10/2002 de 30 de setembre de 2002, i amb el corresponent C.B.R. de l'esplanada definida al projecte i especificacions del PG3.

En el cas d'utilització sòl tipus E3 especial, aquesta haurà de complir també les següents especificacions:

- Complir les especificacions de sòl seleccionat, segons el PG3.
- Equivalent de sorra més gran de 30.
- L'índex de plasticitat serà zero.
- CBR més gran de 20, al 95% de Proctor normal.

La granulometria haurà de ser tal que la fracció que passa pel tamís 0,080 UNE sigui inferior als 2/3 de la fracció que passa pel tamís 0,4 UNE.

2.2.2.- Materials per a rebliments en estreps, testeres de passos inferiors i murs.

En les obres de fàbrica les dimensions dels reblerts del tradós serà l'establerta als plànols de projecte, essent les condicions dels materials les següents:

En el cas de no utilització de llosa de transició el nucli dels terraplens situats en el tradós d'estreps d'obres de fàbrica, testeres de passos inferiors i murs es realitzaran amb el mateix material que la resta del terraplè. Aquest reblert es coronarà amb un bloc de grava-ciment, amb un percentatge de ciment del 4% amb les dimensions definides al projecte. Aquest reblert de grava-ciment realitzarà les funcions de llosa de transició. Sobre aquesta grava-ciment es disposen totes les capes de la secció estructural del ferm.

En la resta de casos, que correspon a calaixos soterrats més d'un metre sota la secció del ferm o disposar d'una llosa de transició, el nucli dels terraplens situats en el tradós es realitzaran amb sòl tipus E3 especial, amb un mínim de 2,0 m d'ample i augmentant a raó d'un talús 1/1 fins als límits definits al projecte.

Sobre les voltes i estructures soterrades es col·locarà un reblert amb materials que compleixin les condicions de sòl tipus E3 especial i fins a 1 (un) metre per damunt de la generatriu superior de la volta o tauler de l'estructura soterrada.

El nucli dels terraplens damunt dels quals quedin fonamentats els estreps d'obres de fàbrica i testeres de passos inferiors hauran d'acomplir, en una longitud igual a quatre (4) vegades l'amplada de la sabata, i com a mínim 10 metres les condicions de sòl tipus E3 especial definides en aquest plec.

2.2.3.- Materials per a rebliments en "murs verds".

Per al rebliment del "murs verds" s'utilitzaran els següents tipus de materials:

- a.- Per a la zona interior del mur material de granulometria preferiblement gruixuda, amb un percentatge de fins (menor de 80 micres) inferior al 10% i una mida màxima de 250 mm.
- b.- Per a la zona superficial del mur, en uns 30-40 cm d'amidats perpendicularment a la superfície del parament vist, material més fi amb un 70% com a mínim de materials de granulometria inferior a 2 mm que retengui la humitat per a afavorir la vegetació. Es considera imprescindible la utilització en aquesta zona de terra vegetal.
- c.- Superficialment es col·locaran 20 cm de terra vegetal.

La utilització del material provinent de préstecs haurà d'ésser autoritzada prèviament per la Direcció de l'Obra, tenint en compte que hauran d'aprofitar-se al màxim els productes provinents de les excavacions de la pròpia obra.

2.2.4.- Materials per a pedraplens.

Són materials petris idonis provinents d'excavacions en roca de l'esplanació, en zones autoritzades pel Director de les Obres, i, tan sols en cas excepcional, de materials de préstec.

Només podran ser utilitzats els materials que procedeixin de roques qualificades com a adequades a l'article 331.4 de l'O.M. 1382/2002, sempre i quan siguin sanes, compactes i resistents.

Les característiques de granulometria i forma de les partícules hauran d'acomplir les especificacions de l'esmentat article de l'O.M. 1382/2002.

2.2.5.- Materials per a rebliments al trasdòs de paraments de terra armada o similar.

Els materials per a rebliments al trasdòs de paraments de terra armada compliran les condicions del PG3 i les prescripcions establertes a la publicació Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado publicada pel 'Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente'

2.3.- Materials per a fermes.

2.3.1.- Tot-ú natural.

Els materials de reciclat de ferm es podran utilitzar com a tot-ú tipus ZN, segons especificacions del PG-3

Per les especificacions d'aquesta unitat d'obra es tindrà present allò establert les prescripcions de O.C. 10/2002, així com les següents prescripcions particulars.

2.3.1.a.- Granulometria.

Es podrà admetre prèvia autorització del Director d'Obra la utilització de sauló de bona qualitat, amb tamisades pel tamís 0.080 UNE inferiors al 10%. Tot el material passarà pel tamís 40 UNE.

2.3.1.b.- Duresa.

El coeficient de desgast de Los Angeles segons la Norma UNE-EN-1097-2, serà inferior a 35.

2.3.1.c.- Netedat.

L'equivalent de sorra, segons la Norma NLT 113/72, serà major de 35.

2.3.1.d.- Plasticitat.

En el cas d'emprar-se sauló, el material serà no plàstic.

2.3.2.- Tot-u artificial.

Els materials procediran de la trituració de pedra de cantera o grava natural. Per les especificacions d'aquesta unitat d'obra es tindrà present allò establert les prescripcions de O.C. 10/2002.

2.3.3.- Terra estabilitzada in situ.

L'execució i materials de les terres estabilitzades in situ compliran les especificacions de l'article 512 de l'O.C. 10/2002

2.3.3.a.- Ciments.

El ciment a emprar serà tipus V o tipus II-35.

2.3.3.b.- Terres.

a) Condicions generals.

El sòl a estabilitzar serà sauló net, de qualitat, exempt de materials argilosos, vegetals o orgànics que perjudiquin la beurada del ciment.

b) Composició granulomètrica.

El material que passa pel tamís 0,080 UNE serà inferior al 10%. Tot el material haurà de passar pel tamís 0,40 UNE.

c) Plasticitat.

El serà no plàstic.

L'equivalent de sorra de la fracció tamisada pel tamís 0,40 UNE serà superior a trenta cinc (35).

2.3.3.c.- Tipus i composició de la mescla.

La dosificació de ciment haurà d'ésser capaç de conferir al sòl estabilitzat les resistències següents a compressió simple (NLT-31/79).

25 - 30 kg/cm² a 7 dies.

38 - 45 kg/cm² a 90 dies.

2.3.4.- Sòlciment i gravaciment.

Aquest apartat fa referència a materials realitzats en central per la utilització en capes estructurals de fermes i reblerts de tradós d'obres de fàbrica.

Les especificacions tècniques a complir seran les especificades al article 513 de l'O.C. 10/2002.

2.3.5.- Mescles bituminoses en calent.

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre mescles bituminoses en calent, Article 542, que apareix a la circular núm. 5/2001 de 24 de Maig de 2001 amb les següents prescripcions particulars.

Els àrids destinats a la fabricació de mescles bituminoses s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de mescles bituminoses.

A les comarques de Lleida, i previa autorització explícita de la Direcció d'Obra, podrà emprar-se àrids poligènics.

2.3.5.a.- Lligant hidrocarbonat.

Característiques generals pels betums asfàltics:

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ésser consistent i viscos, i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides.

Els lligants a emprar compliran serà:

BETUM ASFÀLTIC B-60/70:

Característiques del betum original:

- Penetració a 25° (NLT-124/84)	6-7 mm
- Índex de penetració (NLT-181/84)	-0.7 - +1
- Punt de reblaniment. anella-bola (NLT-125/84)	48°C - 57°C
- Punt de fragilitat Fraass (NLT-182/84)	≤-8°C
- Ductilitat a 25°C (NLT-126/84)	≥90 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130/84)	99,5%
- Contingut d'aigua, en volum (NLT-123/84)	≤0,2%
- Punt d'inflació, vas obert (NLT-127/84)	≥235°C
- Densitat relativa a 25°C (NLT-122/84)	≥1,00
- Contingut d'asfaltenos (NLT 131/72)	≥15%
- Contingut de parafines (NFT 66-015)	<4,5%

Característiques del residu de pel·lícula fina:

- Variació de massa (NLT-185/84)	≤0,8%
- Penetració a 25°C (NLT-125/84)	≥ 50% de la penetració original
- Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125/84)	≤9°C

- Ductilitat a 25°C (NLT-126/84) >=50 cm

BETUM ASFÀLTIC B-55/70, modificat amb polimers:

Lligant millorat mitjançant l'addició de polimers o asfalts naturals amb les següents característiques:

- . Penetració (NLT 124/84) 55-70
- . Punt de fragilitat Fraas (NLT 182/84) <-15 °C
- . Punt de reblaniment (NLT 125/84) >65 °C
- . Ductilitat (NLT-126/84) a 5°C >30 cm
- . Flotador 60°C >2000
- . Estabilitat emmagatzematge
 - Diferència A i B..... <5 °C
 - Diferència penetració <10
- . Recuperació elàstica a 25 °C..... >70
- . Contingut aigua <0,2%
- . Densitat relativa 25°C/25°C >1,0
- . Residu pel·lícula fina.
 - Variació de massa..... <1,0%
 - Penetració (25°C, 100g, 5s)..... >65%
- . Variació A i B..... -4+10
- . Ductilitat (5°C, 5cm/min) >15 cm

A les següents mescles

- Mescles poroses en tots els casos.
- Mescles discontinues, segons les especificacions de la O.C. 5/2001 amb trànsit T00, T0 i T1.

el lligant a utilitzar serà betums B-55/70 modificats amb polimers tipus BM-3c, descrits anteriorment.

- Totes les cisternes de betum que arribin a la planta hauran de disposar del corresponent certificat de característiques tècniques, una còpia del qual, es lliurarà al Laboratori de Control de Qualitat o a la Direcció d'Obra.

2.3.5.b.- Granulat gruixut.

Els granulats a emprar a les mescles bituminoses procediran del matxucat i trituració de pedres de pedrera. El percentatge de partícules que presenten dos (2) o més cares de fractura segons la NLT 358/87 no serà inferior al 100%.

La naturalesa serà silícica a les capes de trànsit.

El coeficient de desgast per l'assaig de Los Angeles, el valor del coeficient de polí accelerat i l'índex de lleties, serà l'especificat a l'O.C. 5/2001, en funció de la categoria del trànsit.

2.3.5.c.- Granulat fi.

El granulat a emprar a mescles bituminoses serà sorra natural, sorra provinent del matxucat o una mescla d'ambdós materials, exempts de pols, brutícia, argila i altres matèries estranyes.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents, i no hauran d'entrar a la mescla en proporció superior, respecte al pes total dels granulats inclòs filler, del vint per cent (20%) per T3, T4 i vorals i del deu per cent (10%) per T2. Per categories de trànsit T1, T0 i T00 no es podrà utilitzar sorres naturals.

Les sorres artificials s'obtidran de materials que el seu coeficient de desgast a Los Angeles, compleixi les condicions del granulat gruixut.

L'equivalent de sorra, segons NLT-113/72, serà superior a seixanta cinc (65) per a les sorres artificials i setanta cinc (75) per a les naturals.

2.3.5.d.- Filler.

El filler complirà les especificacions i percentatges establerts a l'O.C. 5/2001, i en cap cas la proporció d'aportació serà inferior al 50%.

La corba granulomètrica del filler estarà compresa dins dels límits següents:

<u>Tamís UNE</u>	<u>% Passa</u>
0.63 mm	100
0.32 mm	95-100
0.16 mm	90-100

0.080 mm

70-100

En cas d'emprar un ciment com a filler la quantitat de calç lliure no ha de ser superior al tres per cent (3%), i autoritzada expresament per la Direcció d'Obra.

2.3.5.e.- Tipus i composició de la mescla.

Les mescles bituminoses a emprar a les capes de tràsint, base i intermèdia, acompliran les especificacions de l'O.C. 5/2001 i l'O.C. 10/2002, amb els següents condicions complementaris:

- No seran admeses les mescles G25 ni S25.
- El gruix mínim per mescles D12, S12 i G12 serà de 5 cm.
- El gruix mínim per mescles D20, S20 i G20 serà de 6 cm.

2.3.6.- Regs d'adherència.

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre reges d'adherència de l'article 531 segons l'Ordre FOM 891/2004.

A la present obra només s'admetran reges tipus termoadherents, amb els lligams especificats als següents apartats.

2.3.6.a.- Lligant.

L'emulsió emprada serà del tipus ECR-1d fabricada a base d'un betum asfàltic dels definits a l'article 211 del PG-3 o del tipus ECR-2d-m fabricada a base d'un betum asfàltic modificat amb polímers dels definits a l'article 215 del PG-3, amb les següents especificacions tècniques:

PROPIETATS	UNITAT	NORMA NLT	ECR-1d		ECR-2d-m	
			Mín.	Màx.	Mín.	Màx.
Viscositat (25°C)	s	138	-	50	-	-
Viscositat (50°C)	s	138	-	-	20	-
Càrrega partícules		195	positiva		positiva	
Betum residual	%	139	57		63	
Aigua	%	137		43		37
Fluidificant	%	139		1		0
Sedimentació (7 dies)	%	140		5		5
Tamiat	%	142		0.1		0.1

Residu per evaporació NLT (147)						
Penetració (25°C)	1/10 mm	124			20	40
Punt reblaniment	°C	125			55	
Recuperació elàstica per torsió (25°C)	%	329			12	
Ductilitat (5°C)	cm	126			10	
Residu per destil·lació NLT (139)						
Penetració (25°C)	1/10 mm	124	13	40		
Ductilitat (25°C)	cm	126	40			

L'emulsió a utilitzar serà aquella que es determini a l'obra en funció de les proves realitzades i sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

Els regs per capes de microaglomerats i els regs per mescles amb betum modificat, es realitzarà amb emulsió ECR-2d-m.

2.3.6.b.- Dotació de lligant.

La dotació de lligant residual serà superior a tres-cents grams per metre quadrat (300 g/m²) sobre ferm nou i superior a quatre-cents grams per metre quadrat (400 g/m²) sobre ferm vell. No obstant, el Director de l'Obra podrà modificar la dotació a la vista de les proves realitzades.

2.3.7.- Granulats per a regs d'emprimació.

El granulat pels regs d'imprimació serà sorra natural, sorra procedent del matxucat o bé una barreja dels dos materials, exempt de pols, brutícia, argila o d'altres matèries estranyes.

Les característiques d'aquest granulat hauran d'acomplir les especificacions de l'article 530.2 del PG-3.

2.3.8.- Emulsions bituminoses.

Les emulsions bituminoses compliran allò establert per l'Article 213 del PG-3 i modificat per Ordre Ministerial de 27 de desembre de 1999.

Les emulsions bituminoses a utilitzar a l'obra, seran:

- Emulsió asfàltica tipus ECR-1 a regs d'adherència.
- Emulsió asfàltica tipus ECI a regs d'emprimació

2.3.9.- Reg de curat.

S'aplicarà l'article 532 del PG-3 modificat per l'Ordre Circular Núm. 249/87T de 1987.

2.4.- Beurades, morters i formigons.

2.4.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons.

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció de formigó estructural, EHE-98.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

2.4.2.- Granulats per a morters i formigons.

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EHE-98.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Director d'Obra. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-98, aprovada pel Reial Decret 2661/98 per a ser utilitzats en la fabricació de formigons.

2.4.3.- Ciments.

El ciment a emprar per a formigons complirà allò establert al Reial Decret 776/1997 de 30 de maig pel qual s'aprova la "Instrucció per a la recepció de ciments (RC-97)."

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-98 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin manca de certificat de conformitat de producte, segons les especificacions recollides en el R.D.1313/1998.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a la RC-97 per als ciments sense marca de qualitat.

El ciment a emprar en cas de considerar-se necessari en el filler de les mescles bituminoses serà del tipus I/32,5 i complirà amb allò especificat en la Instrucció abans esmentada.

2.4.4.- Additius per a beurades, morters i formigons.

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de les instruccions EHE-98

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les formules de treball a utilitzar tal i com s'indica posteriorment.

2.4.5.- Beurades per a injecció de beines de pretesat.

Les característiques de les beines d'injecció de les beines de pretesat s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció EHE-98.

2.4.6.- Morters sense retracció.

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no es un ciment pòrtland, o bé aquell que essent el ciment pòrtland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que deuen complir aquests productes son:

Expansió a 28 dies	0,05 %.
Resistència a compressió a 24 h	200 kg/cm ² .
Resistència a compressió a 28 d	450 kg/cm ² .
Mòdul d'elasticitat a 28 d	300.000 kg/cm ² .
Adherència al formigó a 28 d	30 kg/cm ² .

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Se mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i se col·locarà de forma manual.

2.4.7.- Formigons.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als quinze Newtons per mil·límetre quadrat (15 N/mm²).
- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en sabates, alçats de murs i estreps i en piles. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (25 N/mm²).
- Formigó tipus C.- Per a la seva utilització en taulers. La seva resistència característica arribarà com a mínim als trenta-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (35 N/mm²).

A més a més de l'EHE-98 i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-98. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a la que s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

La Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluidificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluidificant, que prèviament haurà estat assajat, per a barrejar-lo amb el formigó en cas de que s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. La direcció d'obra podrà refusar el camió que vingüés amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluidificant sense cap dret a percebre cap abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control.- D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-98 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigons tipus A	Nivell reduït
Formigons tipus B	Nivell normal
Formigons tipus C	Nivell intens

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés de la Direcció d'Obra a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels corresponents apartats del PG-3, així com les toleràncies de les superfícies obtingudes.

2.5.- Acers.

2.5.1.- Armadures passives.

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B 500 S, en compliment del què s'especifica en l'EHE-98. Les formes, les dimensions i els tipus que tinguin han de ser els que indiquen els plànols.

2.5.1.a.- Unions d'armadura per a maniguets. Acers tipus GEWI.

L'acer del tipus "GEWI" és una barra d'acer corrugat que ha de complir els requeriments que especifica la Instrucció EHE-98. La particularitat que té, rau en la possibilitat de fer empalmaments de barres mitjançant maniguets.

Les barres són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Els accessoris principals del sistema d'unió han de ser femelles i maniguets.

La unió s'ha de realitzar amb el maniguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquelles femelles assegurin que no hagi cap lliscament i, per tant, han d'anar collades mitjançant una clau dinamomètrica manual o hidràulica.

2.5.2.- Armadures actives que cal emprar en el formigó pretesat.

a) Definició.

L'armadura activa ha d'estar formada per cordons de sis (6) filferros de diàmetre igual, trenats conjuntament en forma helicoidal al voltant d'un filferro central.

El pas de rosca, definit com la distància entre dos punts homòlegs consecutius d'un mateix filferro, mesurada paral·lelament a l'eix del cordó, ha d'estar comprès entre dotze (12) i setze (16) vegades el diàmetre nominal del cordó.

b) Característiques mecàniques.

Les característiques mecàniques que s'han de garantir són les següents:

- Acer per a pre-tesat en llinda:

Torons de 0,5" (cinc dècimes de polzada).

. Tensió de ruptura	19.000 Kg/cm ² .
. Tensió elàstica	17.000 KG/cm ² .
. Secció	100 mm ² .

. Mòdul d'elasticitat	19.000 Kg/mm ² .
. Càrrega de ruptura nominal	19.000 Kg.
. Allargament mínim en ruptura	6 %.

Torons de 0,6" (sis dècimes de polzada).

. Tensió de ruptura	19.000 Kg/cm ² .
. Tensió elàstica	17.000 Kg/cm ² .
. Secció	150 mm ² .
. Mòdul d' elasticitat	19.000 Kg/mm ² .
. Càrrega de ruptura nominal	28.500 Kg.
. Allargament mínim en ruptura	6 %.

- Acers per a ancoratges en roca:

Torons de 0,6" (sis dècimes de polzada).

. Càrrega de ruptura nominal	180 Kp/mm ² .
. Límit elàstic	160 Kp/mm ² .

La relaxació al cap de mil hores, al 80 % de la càrrega de ruptura, ha de ser inferior al 2 %.

Els assaigs s'han de fer segons el que prescriuen les normes UNE 7326 i UNE 7288.

Les característiques i les toleràncies geomètriques i ponderables han de ser, per a cada mena de cordó, les que indica la norma UNE 36098.

La presa de mostres, assaigs i contra-assaigs de recepció s'han de realitzar segons el que prescriu la norma UNE 36098.

2.5.3.- Barres per a formigó precomprimit.

Les característiques mecàniques de les barres de pretosat han de complir les limitacions següents:

- La càrrega unitària màxima no ha de ser inferior a cent vint-i-cinc quiloponds per mil·límetre quadrat (125 Kp/mm²).
- El límit elàstic convencional ha d'estar comprès entre el setanta-cinc (75) i el vuitanta-cinc per cent (85%) de la càrrega unitària màxima.

- L'allargament concentrat de ruptura, mesurat sobre una base de deu diàmetres (10 d), no ha de ser inferior al sis per cent (6 %).

Les barres se subministren en trams rectes, i cada lot ha d'estar identificat mitjançant una targeta o un procediment anàleg, en la qual ha de figurar: la marca del fabricant, el tipus i el grau de l'acer, el diàmetre nominal de la barra i un número que permeti d'identificar la colada.

Les barres de pretensat que figuren en aquest Projecte han de ser de trenta-dos (32) i trenta-sis (36) mil·límetres de diàmetre.

El tipus d'acer ha de ser el 100/125.

2.5.4.- Accessoris per a formigó precomprimit.

2.5.4.a.- Ancoratges.

Entenem per ancoratges els dispositius de subjecció dels extrems de les armadures actives. Poden ser actius o passius, segons s'efectuï des d'ells el tesat o estiguin situats a un extrem del tendó per la qual cosa no es tesa. Els ancoratges són propis de cada sistema de pretesat.

Els ancoratges de les armadures actives hauran d'ésser capaços de transmetre al formigó una càrrega al menys igual a la màxima que el corresponent tendó, o conjunt de tendons, pugui proporcionar, tant sota sol·licitacions estàtiques com dinàmiques. Per a això hauran d'acomplir les següents condicions:

- La seva resistència estàtica, amb el mateix coeficient de seguretat adoptat per als demés elements constructius de l'estructura, no ha de ser inferior a la suma de les resistències nominals de trencament de les armadures aïllades que en ells es vagin a ancorar. S'admet una tolerància del menys tres per cent (-3%) com a màxim.
- Han d'ésser capaços de resistir, sense trencar-se, les tensions de fatiga originades per dos milions (2.000.000) de cicles de càrrega, de valor comprès entre el seixanta cinc (65) i el setanta per cent (70%) de la tensió de trencament a tracció de l'acer de l'armadura de pretesat.
- Tots els elements que constitueixen l'ancoratge hauran de sotmetre's a un control efectiu i rigorós i fabricar-se amb una tolerància tal que, dins d'un mateix tipus, sistema i mida, totes les peces resultin intercanviables. A més a més han de ser capaços d'absorbir, sense detriment per a la seva efectivitat, les toleràncies dimensionals establertes per a les seccions de les armadures.
- Es justificaran i garantiran les característiques dels ancoratges, precisant les condicions en que han de ser emprats.

- S'hauran d'aportar a més a més les dades sobre l'esmunyiment que puguin experimentar les armadures als ancoratges, durant l'ajustament de falques, i la magnitud del moviment conjunt de l'armadura i de la falca, que es produeix per penetració.
- Ambdós valors s'hauran de tenir en compte al fixar la tensió que s'ha de donar als tendons, per a poder compensar les pèrdues corresponents.
- Cada tipus d'ancoratge requerirà, en general, un tipus especial d'equip de tesat, havent d'utilitzar-se sempre l'adequat, amb l'aprovació del Director de les Obres.

2.5.4.b.- Empalmaments.

Entenem per empalmaments els dispositius característics de cada sistema de pretesat constituïts per una o més peces, que s'utilitzen per a unir els extrems de dues armadures actives a fi i efecte d'aconseguir un tendó o barra de major longitud.

Els empalmaments es classifiquen en dos grups:

- Els que consisteixen en un ancoratge actiu tal que, un cop tesat, s'uneix a l'extrem d'una armadura activa.
- Els que uneixen els extrems de dues armadures actives abans de tesar-les.

En el primer cas l'empalmament haurà d'acomplir tot allò prescrit per a ancoratges actius, i en el segon haurà de quedar garantit el moviment lliure d'empalmament dins d'un eixamplament convenient de la beina, al posar en càrrega les armadures.

En qualsevol cas, els empalmaments hauran d'ésser capaços de resistir una càrrega d'esgotament al menys igual a la de les armadures actives que uneixen.

2.5.4.c.- Beines.

Entenem per beines els tubs metàl·lics destinats a quedar embeguts en la massa del formigó a fi i efecte de crear els conductes que permetin el tesat de les armadures actives.

Estaran formats per un floreig d'acer dolç, de dues dècimes de mil·límetre (0.2 mm) de gruix com a mínim, enrotllat en hèlix i de manera que el tub format quedi amb corrugacions a la seva superfície exterior que afavoreixin la seva adherència al formigó i augmentin la seva rigidesa transversal. Excepcionalment, el Director de les Obres podrà autoritzar la utilització de beines metàl·liques llises, en aquest cas hauran de tenir un gruix de paret que garanteixi la rigidesa necessària.

Les beines hauran de presentar una resistència suficient a l'aixafament, de manera que no es deformin o abonyegin sota el pes del formigó fresc o l'acció de cops accidentals. De la mateixa manera seran capaces de suportar el contacte amb els vibradors interns sense risc de perforació.

En el cas de que s'hagin d'enfilar tendons de gran longitud amb posterioritat al formigonat, s'empraran beines de calibre immediatament superior a l'especificat per a la potència donada del tendó, sempre i quan ho aprovi l'Enginyer Director de l'Obra.

El subministrament i emmagatzematge de les beines es realitzarà adoptant precaucions anàlogues a les exigides per a les armadures.

2.5.4.d.- Altres accessoris.

Els separadors, emprats per a mantenir les armadures en posició, les trompetes d'empalmament de les beines als ancoratges, els broquets d'injecció, respiralls i altres accessoris utilitzats per a formigó pretesat seran els propis de cada sistema i hauran de ser aprovats pel Director de les Obres.

2.5.5.- Acer laminat per a estructures metàl·liques.

Es defineixen com a acers laminats per a estructures metàl·liques els subministrats en xapes o tubs que corresponguin al tipus A-52 en grau d, definits a la Norma UNE 36080-73.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes A-52d hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Director de les Obres podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

2.5.6.- Acers inoxidable per a aparells de recolzament.

Els acers inoxidable a emprar en suports seran emmotllats d'un dels tipus F.8401, F.8402 o F.8403 definits a la Norma UNE 36257-74.

Els límits màxims en la seva composició química s'ajustaran a allò indicat a la taula 254.1 del PG3.

Les característiques mecàniques mínimes compliran allò especificat a la taula 254.2 del PG3.

Els valors d'aquestes característiques mecàniques es refereixen al material després d'haver estat sotmès al tractament tèrmic que s'especifica a continuació.

Les peces construïdes amb aquests acers a utilitzar en suports hauran de sotmetre's a un tractament de recuit a les temperatures indicades a la taula 254.3 del PG3.

Les característiques mecàniques es determinaran d'acord amb les normes UNE 7017, UNE 7262 i UNE 7290.

2.5.7.- Galvanitzats.

- Definició.

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

- Tipus de galvanitzat.

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g / dm^2) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

- Execució del galvanitzat.

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

- Aspecte.

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en les que la cristallització del recobriments sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

- Adherència.

No es produirà cap mena de desprendiment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".

- Massa de zenc per unitat de superfície.

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zenc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm^2).

- Continuitat del revestiment de zenc.

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

- Gruix i densitat del revestiment.

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic ($6,4 \text{ Kg/dm}^3$).

2.6.- Materials per drenatge.

2.6.1.- Tubs i canonades.

2.6.1.a.- Tubs de P.V.C.

Els tubs de PVC s'elaboraran a partir de resina de clorur de polivinil pura, obtinguda pel procés de suspensió i mescla posterior estensionada.

Seràn de tipus llis segons DIN-9662 i UNE 53112 i es soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16930.

Estaran timbrats amb les pressions normalitzades, d'acord amb el T.P.C.

Compliran les condicions tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8062 i no seran atacables per rosegadors.

2.6.1.b.- Tubs de P.V.C. perforats per a drenatge.

- Definició

Tub de P.V.C. cara interior llisa i cara exterior perfilada en "T", qualitat ASTM D 1784, sèrie "D" i normativa DIN 16961 i 1187, UNE 53331, ISO 9971 (C.E.E.), BS 4962/82 i AS 2439/1-81, amb perforacions per a funció drenant i posada en obra amb material filtre grava 20-40 mm.

- Materials

S'utilitzarà P.V.C. rígid no-plastificat com a matèria prima en la seva fabricació.

S'entén com P.V.C. no-plastificat la resina de clorur de polivinil no-plastificat, tècnicament pur (menys de l'1% d'impureses), en una proporció del 96% exempt de plastificants. Podrà contenir altres components tals com estabilitzadors, lubricants i modificadors de les propietats finals.

Les característiques físiques del material que constitueix la paret dels tubs en el moment de recepció a l'obra seran els de la taula següent:

- CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

¡Error! Marcador no definido. Característiques del material	Valors	Mètode d'assaig	Observacions
Densitat	De 1,35 a 1,46 kg/dm ³	UNE 53020/1973	
Coeficient de dilatació lineal	De 60 a 80 milionèsimes per °C	UNE 53126/1979	
Temperatura de reblaniment	79°	UNE 53118/1978	Càrrega d'assaig 1 kg
Resistència a tracció simple	500 kg/cm ²	UNE 53112/1981	El valor menor de les 5 provetes
Allargament al	80 %	UNE 53112/1981	El valor menor de

trencament			les 5 provetes
Absorció de aigua	1 mg/cm ²	UNE 53112/1981	
Opacitat	0,2 %	UNE 53039/1955	

- Fabricació dels tubs de P.V.C.

El tub es fabricarà a partir d'una banda nervada del material esmentat en el punt anterior d'aquest plec de condicions, els cantells de la banda estan conformats per a ser engrapats. Aquesta banda està perforada a l'objecte de permetre el pas de l'aigua a l'interior del tub. La banda s'enrotlla de forma helicoidal, formant el tub del diàmetre que es desitgi, mitjançant una màquina especial que, a més de fixar el diàmetre, efectua l'encast dels cantells de la banda i aplica sobre aquests un polimeritzador que actua com a soldadura química. Aquest polimeritzador serà a base de resines viníliques dissoltes en acetones (dimetil-formamida i tetrahidrofurà).

En la seva configuració final la canonada és nervada exteriorment i la paret interior és llisa, assegurant-se un alt moment d'inèrcia.

- Juntes

La unió dels tubs es realitzarà mitjançant un fitting de P.V.C. de les mateixes característiques que les exposades anteriorment.

Aquesta unió s'efectuarà per simple endollament o connexió procurant únicament, que el fitting que ve col·locat en el tub, estigui sempre en el costat a on estarà la sortida de l'aigua.

- Instal·lació en rasa

a) Amb trànsit de vehicles

- Quan la rasa hagi de suportar el trànsit de vehicles tindrà una profunditat mínima segons la taula adjunta, la "H" serà des de la clau fins la làmina abans de capes asfàltiques.
- El tub i el material de rebliment (grava 20-40) aniran envoltats-embolicats en geotextil adequat.
- El terreny serà ferm i comprovada la seva estabilitat per a evitar la deformació i ondulació de la calçada.

b) Sense trànsit de vehicles

- Quan el tub perforat estigui col·locat en les mitjanes o zones sense trànsit, l'embolcall del material filtre, serà de mides similars a les del quadre adjunt, col·locant o no el geotextil segons terrenys i criteris del projectista.

c) Rebliment

El rebliment es realitzarà amb grava de granulometria 15-30 o 20-40, neta de fins, amb gruixos sobre generatriu superior i distàncies en costats, en funció del diàmetre del tub (vegeu quadre de dimensionament)

2.6.1.c.- Tubs de formigó.

Els tubs de formigó es fabricaran per vibració o centrifugació de formigó amb ciment II/35 ó II/45, amb una dosificació mínima de 250 kg/m³.

La grandària màxima dels àrids no excedirà de quatre dècimes (0,4) del gruix mínim de la secció principal del tub.

El formigó dels emmacats, aletes i formigó envoltant del tub serà del tipus HM-20

Els tubs es subministraran amb les dimensions prescrites. La paret interior no es desviarà de la recta en més d'un zero coma cinc per cent (0,5%) de la longitud útil.

Els tubs no contindran cap defecte que pugui reduir la seva resistència, la seva impermeabilitat o la seva durabilitat, com petits porus, a la superfície dels tubs i als seus extrems, així com esquerdes fines superficials en forma de teranyines irregulars.

Els tubs es consideraran impermeables si als 15 minuts d'aplicar una pressió de 0,5 atmosferes, l'absorció de l'aigua de la paret del tub no passa del valor indicat a la taula, encara que apareguessin a la superfície d'aquest taques d'humitat o gotes aïllades. Regirà el valor mig d'un assaig, el qual pot ultrapassar-se per algun altre tub fins a un 30%. Al sotmetre a prova de trencament cada un dels tubs, es mantindran els valors mínims de càrrega de compressió en Kg/m. de longitud útil, indicats a la taula.

Els assaigs es realitzaran segons es descriuen a la Norma DIN 4032 per característiques, dimensions, impermeabilitat i càrrega de trencament.

A la taula següent queden reflectits els límits mínims i tolerància per a diferents diàmetres.

Ø mm	Tolerància de longitud	Gruix mínim (mm)	Tolerància diàm. (mm)	Absor. cm ³ /m	Carre. rot. kg/m
100	± 1%	22	± 2	100	2.400 2.500

125	± 1%	22	± 2	105	2.600
150	± 1%	22	± 2	110	2.700
200	± 1%	23	± 3	120	3.000
300	± 1%	30	± 4	160	3.200
400	± 1%	36	± 4	210	3.500
500	± 1%	40	± 5	270	3.800
600	± 1%	58	± 6	300	4.300
800	± 1%	74	± 7	360	4.900
1000	± 1%	90	± 8	440	5.600
1200	± 1%	102	± 10	540	6.000
1500	± 1%	120	± 12	600	

Per a determinar la qualitat s'assajaran tres tubs d'un metre (1,00 m) de longitud. Cas de que un dels tubs no correspongui a les característiques exigides, es realitzarà una nova prova sobre el doble nombre de tubs, havent-se de refusar tot el lot si novament no respongués algun tub.

2.6.1.d.- Tubs d'acer corrugat i galvanitzat.

Hauran d'acomplir les especificacions de l'article 412 del PG-3.

En quant al galvanitzat, cal referir-se a l'article específic d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

2.6.2.- Drens subterranis i material filtrant.

2.6.2.a.- Drens subterranis.

Els materials acompliran allò que sobre el particular s'indica al PG-3, especialment les capacitats d'absorció del tub de dren, tant si es tracta de tubs de formigó com si es tracta de tubs drenants de P.V.C.

2.6.2.b.- Material granular en capes filtrants.

Els materials filtrants per a rebliments localitzats en rases, extradosos d'obres de fàbrica o qualsevol altre zona on es prescriu la seva utilització, seran granulats procedents de matxucat i trituració de pedra de pedrera o grava natural o granulats artificials exempts d'argila, marga o altres matèries estranyes.

La granulometria, plasticitat i qualitat hauran d'acomplir les especificacions de l'article 421.2 del PG-3.

2.7.- Pintures.

2.7.1.- Pintures per a perfils metàl·lics.

2.7.1.a.- Definició.

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

2.7.1.b.- Condicions generals.

A més a més de les especificades als articles 270, 271, 272, 273, 274, 275 i 640 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts, PG3 es considera inclosa en aquesta unitat d'obra:

- L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.
- Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.
- El subministrament de materials.
- La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

2.7.1.c.- Condicions particulars.

L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

2.7.1.d.- Qualitat de l'aplicació de la pintura.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

- . Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
- . Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
- . Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
- . Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Per a que un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que suposin una alteració menor que 50 cm², ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que suposi alteració d'una superfície d'1 m², fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

2.7.1.e.- Idoneïtat.

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

2.7.1.f.- Assaigs.

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es componen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altre, la secundària de 16 hores. La fase principal es subdivideix en dues subfases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es compon de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Fred: Recinte a $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Calor humit: recinte en cambra a $55 \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $95 \pm 5\%$ d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a 30° amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al SO₂, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23°±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23° ±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa), durant 48 hores.

Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

2.7.1.g.- Durada dels assaigs.

La durada de l'assaig d'envelliment accelerat per una aplicació de pintura a atmosfera industrial moderada és de 7 cicles i la de l'assaig de boira salina de 700 hores.

2.7.1.h.- Requisits de conformitat.

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'alt contingut en zinc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, civells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original (INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per a verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriments de la base.

2.7.1.i.- Identificació de les pintures.

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTS 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació a la direcció d'obra serà condició indispensable per a iniciar l'aplicació de pintura.

2.7.1.j.- Control de qualitat.

El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, essent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la presa.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de que es tracta.

Els assaigs a realitzar amb les preses efectuades seran els següents:

- Determinació del pes específic (INTA 160.243).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).

- Contingut en cendres a 500°C (NF-T-30-603).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

L'avaluació dels resultats anteriors per lots es farà segons els següents criteris:

- Únicament en un 5% dels casos es toleraran resultats inferiors als esperats.
- Els valors inferiors citats, no ho seran en un percentatge superior al 19% del valor esperat.

En cas de no obtenir resultats satisfactoris, es procedirà a una nova presa de mostra per duplicat, i en presència del Contractista, reservant una sèrie de mostres com a testimoni per si hi hagués contestació dels resultats. Si els resultats fossin negatius (no identificació positiva) i no s'hagués comprovat una substitució de productes aliena a la voluntat del Contractista (per la qual cosa haurà de proporcionar les dades del seu control de qualitat intern, fabricació i tots aquells que consideri necessaris), procedirà a la pràctica dels assaigs d'identificació, per eliminar dubtes en quant a aquest tema. Al procés d'identificació s'admetrà igual proporció de valors inferiors, tant en nombre com en valor, que en el cas del control de recepció.

Si el resultat d'aquests nous assaigs no fos positiu, el fabricant procedirà a la substitució del material o materials no conformes, per altres que correspondran a les característiques dels assajats.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

2.7.2.- Pintures per a elements de formigó.

2.7.2.a.- Definicions.

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa sobre el de sosa.

Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zenc i el litopó.

2.7.2.b.- Característiques generals.

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

2.7.2.c.- Envasat.

El producte serà subministrat en envàs adequat per a la seva protecció en el que s'especificarà:

- Instruccions d'ús.
- Proporció de la mescla.
- Permanència vàlida de la mescla.
- Temperatura mínima d'aplicació.
- Temps d'assecat.
- Capacitat d'envàs en litres (l.) i en quilograms (kg).
- Rendiment teòric en metres quadrats per litre (m²/l).
- Segell del fabricant.

2.7.2.d.- Transport i emmagatzematge.

Es transportaran i emmagatzemaran per separat el vehicle i el pigment ja que la mescla té una vida útil limitada, havent-se de preparar, només, la quantitat prevista per al consum diari.

2.7.2.e.- Limitacions d'utilització.

El seu cost és relativament baix en quant a material, però igual que passa amb pintures a la calç, la seva manipulació i aplicació exigeix una mà d'obra experta la qual cosa encareix sensiblement l'acabat.

Pel seu acabat, completament mate i una mica absorbent, no s'utilitzen normalment a interiors, ja que costa molt eliminar les taques per rentat.

No s'utilitza mai sobre parets de guix.

Presenta moltes dificultats l'obtenció de tons forts, per això es recomana limitar el seu ús a tons pastel.

2.7.2.f.- Utilització.

Aquestes pintures tenen una gran adherència al vidre (al silicat de sosa també se l'anomena vidre soluble).

Tenen bona adherència directa sobre ferro galvanitzat.

Per la seva alta alcalinitat s'ha de protegir l'epidermis i especialment els ulls dels operaris, contra possibles esquitxos.

S'empraran per a pintar tots els paraments de formigó vist si, segons el Director d'Obra, fos necessari pintar tot el pont.

2.8.- Materials per a senyalització i abalisament.

2.8.1.- Marques vials.

Els materials per a marques viàries acompliran allò especificat a l'Article 700 del PG-3. tal com ve a l'O.M. de 28 de desembre de 1.999, B.O.E. del 28 de gener de 2.000, i a més a més les Prescripcions Tècniques Particulars següents:

a.- Les marques viàries definitives a l'eix i vores de la carretera seran fetes amb pintura acrílica a l'aigua, pintura de dos components en fred o termoplàstica en calent segons s'indiqui en la documentació del projecte; i als zebrats d'illetes i passos de vianants, a les fletxes, rètols i símbols, amb pintura plàstica de dos components d'aplicació en fred; i, a tots dos casos, amb microesferes de vidre. Els materials emprats hauran de ser de durada superior a 10^6 cicles en assajar-los segons Norma UNE 135 200(3) "mètode B".

Els materials hauran estat triats al Projecte d'acord amb el factor de desgast corresponent: $4 < FD < 9$ Pintura; $FD > 10$ plàstics en fred o en calent, o marca prefabricada.

b.- Les marques viàries provisionals, a totes les situacions, seran fetes amb pintura acrílica a l'aigua i microesferes de vidre, de durada superior a 5×10^5 cicles, al sotmetre-les a l'esmentat assaig.

c.- Tots els materials (pintures i microesferes de vidre) haurien de posseir el corresponent document acreditatiu de certificació (marca "N" d'AENOR o segells de qualitat equivalents d'altres països de l'Espai Econòmic Europeu).

Qualsevol modificació del tipus de material a utilitzar haurà d'esser aprovada per GISA.

2.8.1.a.- Autorització d'ús.

El contractista haurà de comunicar al Director d'Obra abans de complir-se trenta (30) dies des de la data de signatura de l'Acta de comprovació del replanteig, la relació de les empreses proposades per al subministrament dels materials a emprar en les marques viàries, així com les marques comercials donades per les empreses als productes, i els certificats acreditatius de compliment d'especificacions tècniques o els documents acreditatius del reconeixement de la marca o segell de qualitat, amb les dades referents a la declaració de producte, segons Norma UNE 135 200(2).

També haurà de declarar les característiques tècniques de la maquinaria a emprar, d'acord amb la fitxa tècnica especificada a la Norma UNE 135 277(1).

L'autorització d'ús serà automàtica per a tots els materials que disposin de la marca "N" d'AENOR o d'un altre segell de qualitat d'algun país de l'Espai Econòmic Europeu..

Abans d'iniciar l'aplicació de marques viàries, o el seu repintat, serà necessari que els materials a utilitzar - pintures, plàstics d'aplicació en fred, termoplàstics i microesferes de vidre- que no disposin de la marca "N" d'AENOR ni d'un altre segell de qualitat de la Unió Europea, siguin assajats per Laboratoris Acreditats pel Ministerio de Fomento o pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, per comprovar compleixen lo exigít per la norma UNE 135 200 (2). Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

2.8.1.a.1.- Presa de mostres de materials de pintures, termoplàstics d'aplicació en calent o plàstics d'aplicació en fred.

Si l'aplec de materials d'una classe per senyalització horitzontal solament inclou envasos d'un mateix lot de fabricació, s'agafarà, per preparar les mostres a assajar, l'u per cent (1%) del nombre d'envasos. Si a l'aplec hi han materials de "L" lots de fabricació, o "N" envasos que no poden constituir lots, s'agafarà un nombre de lots "l" o d'envasos "n" representatius de l'aplec, segons la taula següent:

NOMBRE DE LOTS "L" O D'ENVASOS "N" A L'APLEC.	NOMBRE DE LOTS "l" O D'ENVASOS "n" A SELECCIONAR.
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
99-128	8
129-162	9
163-200	10
A partir de 200, $l=(L/2)^{1/2}$ ó $n=(N/2)^{1/2}$ o el número sencer superior	
NOTA.- <i>De cada lot dels "l" seleccionats, aleatòriament, es prendrà l'u per cent (1%) dels seus envasos per a preparar les mostres. En qualsevol cas, mai no s'agafaran més de 5 envasos ni menys de 2, també aleatòriament.</i>	

Amb els materials seleccionats, es procedirà, segons la naturalesa del producte, tal com especifica la norma UNE 135 200 Part 2: Materials: Assaigs de laboratori, als articles A.3.1 Pintura, A.3.2 Termoplàstic i A.3.3 Plàstics en fred, a preparar les mostres a enviar al laboratori i a guardar en dipòsit, que seran, en tots dos casos, de "l" o "n" de 5 kg cadascuna.

Les mostres seran remeses al laboratori adequadament etiquetades i acompanyades de la següent informació:

- Data de la presa de mostres.
- Localització de l'aplec.
- Identificació de l'organisme responsable de la presa de mostres.
- Nom del fabricant.
- Identificació del producte.
- Número de lot.
- Data límit d'ús.
- Instruccions d'ús.
- Condicions d'envasat.
- Condicions reals d'emmagatzematge.

- Informació sobre seguretat i salut.
- Estat del producte al treure'l de l'envàs original.
- Procediment emprat per la presa de mostres.
- Data de fabricació del producte.

2.8.1.a.2.- Presa de mostres de microesferes de vidre i granulats antiesllavissants.

Per a preparar la mostra s'agafaran productes d'un mínim de tres (3) sacs o d'un envàs de volum intermedi. Si la massa total de producte a l'aplec és de "M" kg, el nombre de sacs als que s'introduirà el mostrejador, o el nombre de vegades que s'haurà d'introduir en un envàs de volum intermedi, serà $S = (M/150)^{1/2}$ arrodonit al número sencer superior. El material pres es barrejarà i després, fent servir un quartejador 1/1, es distribuirà en fraccions per a ser assajades. La quantitat mínima de mostra serà d'un quilo i mig (1,5 kg).

2.8.1.a.3.- Assaigs d'identificació.

El laboratori, en rebre les mostres de pintura, termoplàstics d'aplicació en calent o plàstics d'aplicació en fred, començarà per comprovar l'homogeneïtat del producte dins de les "l" o "n" mostres, mitjançant els assaigs de:

COMPROVACIÓ DE L'HOMOGENEÏTAT			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	MÀXIM COEFICIENT DE VARIACIÓ PERMÉS
Pintures	Consistència Krebs	UNE 48 076	6%
	Contingut de sòlids. Matèria no volàtil.	UNE 48 087	1,5%
	Densitat relativa.	UNE 48 098	1,5%
Termoplàstics d'aplicació en calent.	Residu per escalfament.	UNE 135 200/2	1%
	Punt d'estovament.	UNE 135 200/2	3%
Plàstics d'aplicació en fred.	Densitat relativa	UNE 48 098	1,5%
	Temps de secat.	UNE 135 200/2	15%

Si els resultats obtinguts no fossin els demanats, es remetran al laboratori els envasos de la mostra guardada en dipòsit. Si tampoc fossin satisfactoris els assaigs fets amb ella, no s'acceptarà el subministrament per el proveïdor proposat.

Amb els productes que passin la comprovació d'homogeneïtat, el laboratori realitzarà els assaigs d'identificació.

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ.			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
PINTURA	Consistència Krebs	UNE 48 076	± 10 KU
	Contingut de sòlids. Matèria no volàtil.	UNE 48 087	± 2%
	Contingut de lligant.	UNE 48 238	± 2%
	Contingut en pigment Ti O ₂ (Dos assaigs sobre 4 g cadascú. Haurà de repetir-se si els dos resultats difereixen en més de 0,5%)	UNE 48 178	± 1%
	Densitat relativa	UNE 48 098	0,02
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)
	Poder de cobertura.	UNE 135 213	0,01
	Color. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de Iluminància. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
	Densitat relativa	UNE 48 098	± 2%
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)

PLÀSTIC D'APLICACIÓ EN FRED	Color. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca $\beta \geq 0,84$ Groga $\beta \geq 0,40$

(*) Aquests són valors absoluts.

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
TERMOPLÀSTIC D'APLICACIÓ EN CALENT	Residu per escalfament	UNE 135 200/2	± 1
	Contingut en pigment Ti O ₂ (Dos assaigs sobre 4 g cadascú. Haurà de repetir-se si els dos resultats difereixen en més de 0,5%)	UNE 48 178	$\pm 1\%$
	Color. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca $\beta \geq 0,84$ Groga $\beta \geq 0,40$
	Estabilitat a la calor. (6 hores a 200°C \pm 2°C).	UNE 135 221	β no variarà en més de 0,02.

	Envelliment artificial accelerat. (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.
--	--	------------	---

Amb les mostres rebudes de microesferes, granulats o mescla de tots dos, procedirà a determinar:

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ					
MATERIAL	ASSAIG	NORMES	Valors exigits		
MICROESFERES DE VIDRE	Granulometria. (Amb tamisos ISO 565 - R 40/3) Aquesta granulometria seria la desitjable, però la real podrà ser diferent fins a l'any 2.004.	ISO 2591-1	Tamís (µm)	Massa retinguda acumulada (%)	
			710	0-2	
			600	0-10	
			355	30-70	
			212	70-100	
			125	95-100	
	Índex de refracció.	EN 1423-A	≥ 1,5		
	Resistència a l'aigua (H ₂ O)	EN 1423-B	Cap alteració superficial		
	Resistència a l'àcid clorhídric (HCl)	EN 1423-B			
	Resistència al clorur càlcic (CaCl ₂)	EN 1423-B			
Resistència al sulfur sòdic (Na ₂ S)	EN 1423-B				
Percentatge ponderat màxim de microesferes defectuoses	EN 1423-D	D<1mm / 20% D>1mm / 30%			
Percentatge ponderat màxim de grans i partícules estranyes	EN 1423-D	3%			
Microesferes hidrofugades	EN 1423-E	Mètode A >80% Mètode B 100%			
GRANULAT ANTILLISCAAMENT	pH	ISO 787-9	5 ≤ pH ≤ 9		
	Coefficient de resistència a la fragmentació	EN 1423-G	El de la fitxa tècnica del producte.		
	Coordenades cromàtiques	ISO 7724-2	Vèrte	x	y
			1	0,35 5	0,35 5
			2	0,30 5	0,30 5
			3	0,28 5	0,32 5
			4	0,33 5	0,37 5

	Factor de Iluminància	ISO 7724-2	$\beta > 0,70$	
	Granulometria <i>Aquesta granulometria seria la desitjable, però la real podrà ser diferent fins a l'any 2.004.</i>		ISO 565-R 40/3	Tamís (μm)
1180				0-2
1000				0-10
600				10-50
355				50-80
212				85-100
150				95-100
90				99-100

2.8.1.a.4.- Informe del laboratori.

Contindrà:

- Tipus i identificació de la mostra assajada.
- Qualsevol desviació respecte del procediment d'assaig especificat.
- Resultats de l'assaig.
- Referència a aquesta norma UNE 135 200.
- Data de l'assaig.
- Declaració del producte pel seu fabricant:
 - Nom del fabricant.
 - Nom comercial del producte.
 - Naturalesa del producte.
 - Condicions d'aplicació (marges de temperatura, ...).
 - Ús recomanat.
 - Característiques quantitatives:
 - Contingut en pigment de diòxid de titani (Ti O_2)
 - Contingut en lligant, o residu per escalfament.
 - Densitat relativa.
 - Temps de secat.
 - Consistència Krebs.
 - Color.
 - Factor de Iluminància.
 - Matèria no volàtil.
 - Proporció de mescla, pels productes en varis components.
 - Disolvent d'extracció, si s'escau.

2.8.1.a.5.- Etiquetat dels envasos.

Els envasos de pintura i de microesferes deuen contenir, amb caràcters indelebles, la informació següent:

- Número i any de la norma europea amb la que són en conformitat.
- Marca "N" d'AENOR o segell de qualitat de l'Espai Econòmic Europeu, cas de tenir-ne.
- Identificació del producte i del fabricant.
- Número de lot i data de fabricació.
- Tractament de superfície aplicat i finalitat (sols per microesferes).
- Massa neta continguda.
- Tamisos extrems superior i inferior nominals de la granulometria (sols per microesferes).

2.8.1.a.6.- Condicions d'acceptació d'ús.

S'admetrà el subministrament proposat si l'etiquetat dels envasos és correcte i es compleixen totes les condicions abans esmentades.

Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

2.8.1.b.- Seguretat i senyalització de les obres

2.8.1.b.1.- Senyalització dels trams d'obra.

Al punt on hagi d'encetar-se cada aplicació de marques viàries longitudinals, haurà de disposar-se un senyal per advertir el trànsit usuari de la presència d'equips a la calçada, i, a més, tanques metàl·liques per tallar la circulació pel carril emprat per la màquina aplicadora. Dos-cents metres abans de la tanca, en les dos vores de la carretera, es col·locaran senyals de prohibició d'avançar; abans de la tanca es col·locaran els senyals verticals necessaris per reduir la velocitat des del valor permès a la carretera fins a 40 Km/h, de 20 en 20 Km/h, amb separació de 50 m; cinquanta metres abans de la tanca es col·locarà el senyal d'estreyniment i a la vora mateix de la tanca el senyal d'obres. Al punt final es disposarà la mateixa senyalització al carril de sentit contrari.

Al darrera de la màquina aplicadora, un furgó amb plataforma oberta, servirà per col·locar cons amb reflectants als començaments dels trossos continus de les ratlles intermitents, o amb alineació a la

mínima distància consentida per la base dels cons respecte a les línies contínues dins del carril deixat pel trànsit usuari, per a protegir les marques toves fins al seu enduriment complet.

El pas alternatiu del trànsit deurà ser regulat amb senyalers. Com que el tall serà llarg, i els senyalers no podran veure's entre ells, normalment, hauran de disposar de telèfons mòbils, walkie-talkies o alguna altra manera de comunicació, per que puguin dir-se quin és l'últim vehicle del paquet alliberat dins del tall.

Les mesures anteriors son necessàries pel pintat de totes les marques longitudinals a les carreteres sense vorals d'amplada suficient per admetre el desplaçament de la màquina aplicadora, i de les ratlles a l'eix de la calçada, en qualsevol cas. Si els vorals son d'amplada suficient, no caldrà tallar el trànsit a cap carril, tret de quan es pinti la ratlla de l'eix, com ja s'ha esmentat, essent suficient aleshores de disposar les limitacions de velocitat i el senyal de perill d'obres.

Els indrets on s'hagin d'aplicar fletxes, rètols o cebrats, s'aïllaran del trànsit mitjançant cons i tanques, per tal de crear un espai de treball protegit. Fora d'aquest espai, s'adoptarà la senyalització més adient, d'acord amb la situació dins dels carrils i les característiques geomètriques de la carretera en aquells indrets.

2.8.1.b.2.- Proteccions personals.

Tots els components de l'equip humà estaran proveïts d'armilles reflectants i màscares respiratòries. A més, per carregar materials, s'empraran guants de cautxú per protegir la pell.

La màquina aplicadora i el furgó portaran al darrera un pannel reflectant amb fletxa orientadora cap al carril lliure, i llums destellants de color taronja.

Els envasos vuits i les restes de materials de qualsevol caire, seran aplegats i lliurats a empreses especialitzades en la seva recollida i reciclatge, o conducció a dipòsit, essent totalment prohibit vessar-los als dispositius de drenatge, a terra o a lleres.

2.8.2.- Senyalització vertical.

2.8.2.a.- Senyalització vertical de codi.

S'entén per a senyalització vertical de codi totes les senyals dels tipus següents:

- advertència de perill (tipus P)
- reglamentació (tipus R)

- indicació (tipus S), a excepció de la senyalització d'orientació

Per a totes aquestes senyals i els seus suports, els materials emprats compliran allò especificat a l'Article 701 del PG-3 tal com ve a l'O.M. de 28 de desembre de 1.999, B.O.E. del 28 de gener de 2.000.

2.8.2.a.1.- Material de substrat.

El material de substrat dels senyals de codi serà acer dels graus FePO2G o FePO3G de la norma UNE 36 130, galvanitzat en bany de zenc de contingut superior al 99% en aquest metall, amb un gruix per cada cara de més de 18 μm (dos-cents cinquanta-sis grams per metre quadrat (256 g/m²) contant les dues cares), i acabat segons algun dels tipus marcats a la norma UNE esmentada. Les planxes d'acer tindran un gruix superior a 1,8 mm, i les lamel·les a 1,2 mm.

2.8.2.a.2.- Qualitats òptiques de les làmines retrorreflectants.

Les qualitats cromàtiques de les parts retrorreflectants dels senyals, en ser il·luminades amb el patró CIE D65 i mesurades amb una geometria de 45/0 i l'observador patró de 2°, donaran valors dins dels polígons CIE definits pels quatre vèrtex de la taula següent, i els factors de lluminància seran ens els marges assenyalats en ella, segons el nivell de retrorreflectància marcat al projecte:

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 1									
Colors	Vèrtex polígon CIE								Factor de lluminància β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Groc	0,465	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,27$
Roig	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Verd	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Marró	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$
Taronj a	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,17$

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de lluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Groc	0,465	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,16$
Roig	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Verd	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Marró	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$
Taronja	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,14$

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 3									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de lluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,355	0,375	$\geq 0,40$
Groc	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,24$
Roig	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Verd	0,030	0,398	0,166	0,364	0,286	0,446	0,201	0,794	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$

Les qualitats cromàtiques de les pintures no retrorreflectants dels senyals, mesurades com s'ha dit per a les retrorreflectants, seran les de la taula:

PINTURES NO RETRORREFLECTANTS DE SENYALS NR 2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de lluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$\geq 0,75$

Groc	0,494	0,505	0,470	0,480	0,493	0,457	0,522	0,477	$\geq 0,45$
Roig	0,735	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	$\geq 0,07$
Verd	0,230	0,440	0,260	0,440	0,260	0,470	0,230	0,470	$\geq 0,10$
Blau	0,140	0,140	0,160	0,140	0,160	0,160	0,140	0,160	$\geq 0,05$
Marró	0,467	0,386	0,447	0,386	0,447	0,366	0,467	0,366	$0,04 \leq \beta \leq 0,15$
Taronj a	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$0,16 \leq \beta \leq 0,14$

El valor mínim del coeficient de retrorreflexió (R') en $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ per a tots els colors, tret del blanc, haurà de ser major del 70% del que figura a la taula següent, en mesurar-lo per el procediment de la publicació CIE nº 54 amb la font lluminosa A.

α	β_1 ($\beta_2=0$)	Blanc	Groc	Roig	Verd fosc	Blau	Marró	Taronj a	Gris
12'	+ 5°	250	170	45	20	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	15	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	6	8	5,0	29	55
20'	+ 5°	180	120	25	14	14	8	65	90
	+30°	110	70	14	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	5	7	3	20	47
2°	+ 5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	0,1	1	0,7

α (Angle de divergència) β_1 y β_2 (Angles d'incidència)

2.8.2.a.3.- Admissió d'ús de senyals.

Els senyals proveïts de la marca "N" d'AENOR o d'un altre certificat o segell de qualitat de la Unió Europea podran emprar-se sense assaigs previs d'identificació. Els que no ho siguin, abans d'admetre llur ús a l'obra, hauran de ser sotmesos en un Laboratori Acreditat als següents assaigs:

SÈRIE 1.-SENYALS METÀL·LIQUES D'UNA SOLA PEÇA

Sobre el substrat metàl·lic S/ norma UNE 135 310	- Gruix de la xapa - Gruix del recobriments de zenc - Rellu
Sobre la zona retroreflectant S/ norma UNE 135 330	- Aspecte i identificació visual - Coeficient de retroreflexió - Coordenades cromàtiques i factor de lluminància - Resistència a l'impacte - Resistència al calor i adherència al substrat - Resistència al fred i a la humitat - Resistència a la boira salina - Envelliment artificial accelerat

SÈRIE 1.-SENYALS METÀL·LIQUES D'UNA SOLA PEÇA	
Sobre la zona no retroreflectant S/ norma UNE 135 331	- Aspecte i identificació visual - Brillantor de mirall - Coordenades cromàtiques i factor de lluminància - Resistència al calor i al fred - Envelliment artificial accelerat - Resistència a la immersió en aigua - Resistència a l'impacte - Resistència a la boira salina
S/ norma UNE 135 330	- Adherència al substrat

Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

2.8.2.a.3.1.- Assaigs i resultats exigibles.

Les provetes a assajar seran rectangulars de 150 mm x 75 mm per a tots els assaigs sobre plaques. Les provetes tallades a aquestes mides seran mantingudes 24 hores en condicions normalitzades d'humitat (50±5)% i temperatura (23+3-0)°C abans dels assaigs.

2.8.2.a.3.1.1 Gruixos de la xapa i del recobriments de zenc.

Al determinar el gruix de zenc en sis (6) punts de cada cara d'una proveta, el gruix mig haurà de ser superior a les 18 μm marcades, i no cap de les mesures podrà diferir més d'un 20% de la mitja obtinguda.

Amb aquest mateix nombre de comprovacions del gruix de la planxa d'acer, cap dels valors no variarà del nominal en més de 0,2 mm per excés o defecte, i el gruix mig mai no podrà ser inferior al nominal.

Per a comprovar l'adherència del galvanitzat, en assajar a doblat les provetes de planxa, com diu la norma UNE 36 130, no deurà veure's zenc arrencat ni esquerdat.

2.8.2.a.3.1.2 Resistència a l'impacte.

A l'assaig de resistència a l'impacte segons norma UNE-EN-ISO/DIS 6272.2, amb una massa de 500 g caiguda des de 200 mm sobre una semiesfera percussora de 50 mm de diàmetre, no deurà produir-se cap trencament, desllaminat del substrat ni canvi de color, com tampoc merma al coeficient de retrorreflexió (R') mesurat a un cercle centrat amb l'àrea d'impacte i de sis mil·límetres (6 mm) de radi.

2.8.2.a.3.1.3 Resistència a la calor.

Les provetes seran introduïdes i mantingudes durant 24 hores dins d'una estufa a temperatura de $(71\pm 2)^\circ\text{C}$, deixant-les a la temperatura ambient altres 24 hores.

La resistència al calor serà bona, si no s'aprecien clivellaments ni butllofes. Quan així sigui, aquestes mateixes provetes seran sotmeses a l'assaig d'adherència al substrat.

2.8.2.a.3.1.4 Adherència al substrat.

Per assajar l'adherència al substrat de les làmines retrorreflectants, es practican dos incisions paral·leles de 75 mm de llarg mínim i separades a (20 ± 3) mm amb una fulla, tallant tot el material retrorreflectant fins arribar al substrat, però sense no mai tallar completament aquest. Amb ajuda de la fulla es desenganxa el material retrorreflectant en un tros de 20 mm, i aleshores s'estira bruscament

en direcció perpendicular a la planxa, tractant de desenganxar la làmina. L'adherència és correcta si no s'aconsegueix desenganxar el material aixecat amb la fulla, o no es desenganxen més de 4 cm.

2.8.2.a.3.1.5 Resistència al fred.

La proveta serà mantinguda dins d'un criostat durant setanta-dues hores (72 h) a temperatura de $(-35\pm 3)^{\circ}\text{C}$, deixant-la després dos hores (2 h) a la temperatura ambient.

La resistència serà bona si, a la vista, no s'han format clivellaments ni butllofes.

2.8.2.a.3.1.6 Resistència a l'humitat.

La proveta es mantindrà en una cambra ambiental a $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$ i humitat relativa del 100% durant 24 hores, deixant-la després altres 24 hores a temperatura ambient.

La resistència serà bona si, a la vista, no s'han format clivellaments ni butllofes.

2.8.2.a.3.1.7 Resistència a la boira salina.

La proveta serà mantinguda dins de la cambra salina, en les condicions de la norma UNE 48 267 durant dos cicles de vint-i-dos hores (22 h) cadascun, separats per un interval de dos hores (2 h).

Després d'aquest temps no s'hauran de detectar clivellaments ni butllofes a la làmina; les coordenades cromàtiques (x,y) deuen seguir dins dels polígons cromàtics abans marcats a la taula; i el coeficient de retrorreflexió (R') mesurat amb un angle d'incidència de 5° i de divergència de $0,2^{\circ}$ o $0,33^{\circ}$, no deu ser inferior als valors prescrits a la taula.

2.8.2.a.3.1.8 Resistència a l'envelliment artificial accelerat.

Les làmines retrorreflectants de nivell 2 que no siguin de colors taronja o marró es sotmetran a un assaig d'envelliment accelerat, segons la norma UNE 48 251, durant dos mil hores (2.000 h), en que s'alternaran exposicions a la llum ultraviolada d'una làmpada UV-A 340 durant quatre hores (4 h) i temperatura de pannel negre de $(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$, i fosca, amb condensacions i temperatura de pannel

negre de $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$. Les provetes de colors taronja o marró es sotmetran als mateixos cicles alternants, però solament durant 400 hores.

Al cap d'aquests temps:

- el coeficient de retrorreflexió (R') mesurat amb angle d'incidència 5° i de divergència de $0,2^{\circ}$ o de $0,33^{\circ}$ serà superior al 80% del valor assenyalat a la taula;
- les coordenades cromàtiques(x,y) deuran romandre dins dels polígons CIE originals marcats a la taula pels seus vèrtex;
- els valors del factor de lluminància (β) compliran lo marcat a la taula;
- la làmina no presentarà esquerdes ni butllofes a la vista.

2.8.2.a.3.2.- Contingut de l'Informe.

El laboratori acreditat que hagi realitzat els assaigs esmentats, emetrà un Informe al Director de l'Obra, on farà constar:

- Data de realització dels assaigs.
- Identificació dels senyals enviats pel fabricant per llur referència de designació:
 - Nom del fabricant dels senyals.
 - Nom o identificació del fabricant de la làmina retrorreflectant.
 - Data de fabricació dels senyals.
 - Inspecció visual de les zones retrorreflectants.
- Naturalesa del substrat.
- Identificació del nivell de la làmina retrorreflectant.
- Dimensions de la mostra.
- Nombre de senyals avaluades.
- Nombre de provetes assajades.
- Condicions i resultats dels assaigs realitzats.
- Referència a la norma UNE 135 330.

2.8.2.a.3.3.- Altres exigències.

Les plaques per senyals no podran ser soldades, però hauran de comptar amb una pestanya d'entre vint-i-cinc i quaranta mil·límetres (25 – 40 mm) d'amplada, a 90° amb el pla del senyal, preparada per estampat o embotiment.

L'encastament dels pals metàl·lics s'efectuarà amb formigó del tipus B ($f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$).

2.8.2.a.3.4.- Etiquetat i marcat.

Els senyals i els pals arribaran a obra marcats (els primers a la cara posterior) de manera clara i duradera amb tota la informació següent:

- Marca CE ("N" d'AENOR).
- Número i data de la norma EN de conformitat.
- Classificació del producte.
- Mes i dos últimes xifres de l'any de fabricació.
- Número del Certificat de conformitat EC (o AENOR).
- Nom, logotip o qualsevol altra identificació del fabricant o proveïdor.

2.8.2.b.- Senyalització vertical en alumini.

2.8.2.b.1.- Àmbit d'aplicació.

La senyalització vertical serà d'alumini en els tipus següents de plafó:

TIPUS	Sèrie del catàleg de senyals de 1992
Presenyalització	S-200
Direcció	S-300
Identificació de carreteres, situats en conjunts d'alumini	S-400
Localització	S-500 (*)
Confirmació	S-600
Ús específic en població	S- 700
Caixetins de nom de carretera	

(*) Excloses les fites quilomètriques (S-570 a S-574)

També serà d'alumini la resta de senyalització vertical que s'incorpori a un conjunt de les sèries abans esmentades.

També seran d'alumini els plafons de pòrtics i banderoles, en aquests casos els plafons seran amb lamel·les.

2.8.2.b.2.- Normativa.

Els materials per a la senyalització vertical d'alumini hauran d'acomplir el que s'assenyala a les normes següents:

- EN. 1999 Eurocódigo 9. Proyecto de estructuras de Aluminio.
- UNE. 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- UNE 135312 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135321 Señales metálicas de circulación. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Fabricación. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
- Norma 8.1.IC Señalización Vertical.
- Projecte: "Imatge gràfica de la Senyalització Exterior" CE de la Generalitat de Catalunya de 5/8/82.
- Orden de 28/12/99 Actualización PG3. Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras.
- ISU: Imatge de la senyalització Urbana (en substitució de la IGSE). En procés de redacció.
- Manual: Manual per a la senyalització viària d'orientació de Catalunya. En procés d'aprovació.

2.8.2.b.3.- Panells.

Els panells estaran formats per planxes d'alumini tipus 6060, i la perfil·leria dels tipus 6062. També seran admesos altres aliatges sempre que compleixin la normativa assenyalada a l'apartat anterior.

La composició dels panells serà amb un o diversos mòduls d'alumini extrusionat; diferenciant els panells de plaques i els de lamel·les.

Seràn amb lamel·les els panells d'amplada major de 3500 mm i els de pòrtics i banderoles. També podran ser de lamel·les els panells majors de 6 m². La resta de panells seran de plaques.

El número de mòduls dels panells de plaques serà el mínim. Per alçades menors de 1200 mm els panells seran d'un únic mòdul.

Els panells seran dels cinc tipus següents:

a) Plaques reforçades perimetralment mitjançant doble plec. Les plaques tindran el doble plec a tot l'entorn i reforçades o rigiditzades, segons les mides, per guies d'alumini extrusionat fixades a la cara posterior de la placa.

b) Plaques rigiditzades mitjançant perfils perimetrals i reforçades, segons les mides, per guies també d'alumini extrusionat fixades a la cara posterior de la placa.

c) Plaques b amb dors tancat amb una planxa d'alumini fixada al perfil perimetral.

d) Perfils tancats rectangulars d'alumini extrusionat.

e) Lamel·les de perfils d'alumini extrusionat. Els panells de lamel·les tindran un perfil lateral que unirà aquestes. Aquests panells es rigiditzaran amb perfils intermitjos en funció de les seves dimensions.

Els tipus a i b es defineixen com a panells oberts i són d'aplicació en la senyalització interurbana. Els tipus c i d es defineixen com a panells tancats i són d'aplicació en la senyalització urbana i opcionalment per a interurbana.

En tots els casos el gruix aparent per les plaques obertes entre la cara retolada i la part posterior del plec o perfil, exclòs les guies, estarà compres entre 20 mm i 30 mm.

Les plaques tancades tindran un gruix aparent compres entre 35 mm i 50 mm.

Els panells de plaques tindran els extrems arrodonits amb un radi de 25 mm per la senyalització urbana segons l'IGSE, i la resta de panells s'arrodoniran segons el que s'estableix en el "Manual per a la senyalització viària d'orientació de Catalunya".

Els acabats superficials i de protecció es realitzaran mitjançant anoditzat color argent amb un mínim de 15 μ o lacat amb un mínim de 40 μ color gris RAL 9006. Aquests acabats no es realitzaran a les lamel·les.

El sistema de fixació es basarà en una guia solidaria al panell on s'ancorarà l'abraçadora d'unió al suport. La unió de la guia al panell haurà d'ésser garantida pel fabricant amb els corresponents assaig i certificats.

La gràfica dels senyals es realitzarà mitjançant el laminat de vinils adhesius de fons i la posterior aplicació de vinils, també adhesius, retallats per a la tipografia, textos i pictogrames. També serà admès el xerografiat.

Darrera les plaques s'hi grafiarà en color negre l'escut oficial de la Generalitat de Catalunya, les dades del fabricant i la data de fabricació. L'escut tindrà una alçada de 100 mm i la dels guarismes de retolació de 40 mm d'alçada.

El gruix mínim de les planxes d'alumini serà 1,8 mm i en tot cas no presentarà cap tipus de defecte als plegaments.

Pels panells rectangulars i panells fletxa, les dimensions possibles són :

Amplada (mm):	700	950	1200	1450	1700	1950	2200	2500	3000
	3500	4000	4500	5000	5500	6500	7000		
Alçada (mm)	250	300	350	400	450	500	550	600	650
	700	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800
	1950	2100	2250	2400	2550	2850	3000		

com contempla el Manual per a la senyalització viària d'orientació de Catalunya.

2.8.2.b.4.- Suports

2.8.2.b.4.1.- Suports de rètols.

Els suports d'aquest apartat fan referència a la senyalització que no es disposi en pòrtics i banderoles.

Els aliatges admesos d'alumini seran dels tipus 6062. També seran admesos altres aliatges que compleixin la normativa al respecte indicada en el present plec.

Els pals utilitzats per a suports dels panells seran tubs d'alumini extrusionats de secció constant o telescòpics. La superfície exterior serà cilíndrica amb acabat estriat. La part superior dels suport es tancarà amb un tap d'alumini de la mateixa qualitat que el suport o ABS, i amb un disseny que garanteixi la seva fixació. L'acabat serà del tipus anoditzat color plata amb un mínim de 15 μ o lacat amb un mínim de 50 μ color gris RAL 9006.

Les característiques resistents dels suports en funció del moment flector admissible es classifiquen segons els següent quadre:

Categoria	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH
Moment admissible (kN x m) (*)	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0	25,0	35,0	50,0

(*) El suport no presentarà deformació romanent a l'esmentat esforç majorat amb un coeficient d'1,25.

Pel càlcul dels esforços s'adoptaran, segons la Norma UNE 135311, els següents coeficients de majoració:

- Accions constants, càrregues permanents i sobrecàrregues	1,33
- Vent	1,50
- Acció tèrmica	1.33

Les dimensions dels pals s'ajustaran a les de la taula que s'adjunta de normalització, essent el gruix mínim de 3,5 mm.

DIAMETRE	CATEGORIA RESISTENT
90 mm	MC
114 mm	MD ME
140 mm	ME MF MG
168 mm	MH

Als suports s'encunyarà la categoria resistent amb les corresponents lletres i l'anagrama o identificació del fabricant.

El Director de l'obra haurà de fer una comprovació de les dimensions resultants d'aquesta taula per a les condicions definitives d'implantació.

Els panells fins a 6 m² portaran un únic suport, havent-hi de col·locar dos pels de més de 6 m². Es disposarà de dos suports en panells inferiors a 6 m² quan els esforços no pugin ser absorbits per un únic suport de la taula anterior. En el cas que sigui necessari col·locar tres suports, es col·locarà un de central i els altres a un terç de cadascun dels extrems.

2.8.2.b.4.2.- Suports per pòrtics i banderoles.

Per pòrtics i banderoles els materials admesos seran d'acer tipus S 275 JR segons la norma UNE EN 10025 i galvanitzat en calent o alumini 6005 pel perfils i 5086 per les xapes. També seran admesos altres aliatges que compleixin la normativa al respecte indicada en el present plec.

2.8.2.b.5.- Sistemes de fixació.

2.8.2.b.5.1.- Característiques generals.

En tots els casos s'haurà de complir les característiques especificades a l'apartat 701.3.1.3. del PG-3, referent als elements de sustentació i ancoratges.

2.8.2.b.5.2.- Suports tipus tubulars prismàtics.

La base de subjecció dels pals de suport al fonament serà d'acer galvanitzat o de fosa d'alumini i disposarà dels pern d'ancoratge roscats que, en qualsevol cas, tindran diàmetre no inferior a 16 mm i seran d'acer galvanitzat.

La base de subjecció tindrà una geometria adequada a la secció del pal de suport i serà de dues peces. Els pern d'ancoratge tindran la llargada d'ancoratge que assenyala la EHE-98.

El conjunt de la base de subjecció amb el suport haurà de comportar-se com a fusible amb impactes de vehicles lleugers. Per a garantir el sistema fusible l'empresa fabricant presentarà els corresponents certificats o es realitzaran els assaigs corresponents.

Les abraçadores de subjecció de les plaques als pals seran de fosa d'alumini o perfils tipus tubulars extrusionats, tallats i mecanitzats. Estaran formades per dues peces i abraçarà la totalitat del suport. Les abraçadores de fosa tindran un gruix mínim de 8 mm i 6 mm per les de perfils extrusionats. Tots els cargols de les abraçadores seran d'acer inoxidable o galvanitzat.

L'abraçadora i la base d'ancoratge hauran de poder transmetre el doble de les càrregues especificades en aquest plec pels càlculs d'elements de senyalització sense que es produeixi lliscament entre ells i el suport. Els fabricants hauran de realitzar les corresponents proves per poder homologar cada tipus de base d'ancoratge i d'abraçadores.

Tot el conjunt panell, guia i abraçadora mantindrà una distància entre 45 mm i 55 mm pels panells oberts entre la cara retolada del panell i la generatriu del cilindre del suport més propera. Pels panells tancats aquesta distància estarà compresa entre 50 mm i 65 mm.

Els tapajunts dels suports telescòpics i embellidors de les bases d'ancoratge podran ser de fosa d'alumini o ABS.

2.8.2.b.5.3.- Pòrtics i banderoles.

La base de subjecció dels pòrtics i banderoles al fonament serà d'acer galvanitzat o de planxes d'alumini i disposarà dels pernns d'ancoratge roscats.

2.8.2.b.6.- Fonament.

Els fonaments de les plaques o panells seran de formigó del tipus HM-20 i complirà el que s'estableix als capítols d'aquest plec que es refereixen als formigons.

Els fonament disposarà d'un mínim de quatre (4) pernns d'acer galvanitzat de 16 mm.

Per pòrtics i banderoles el formigó serà HA-25 i el fonament es considerarà i executarà com de formigó armat, amb el corresponent acer tipus B-500-S.

2.8.2.b.7.- Materials retroreflectants.

Compliran el que s'estableix a la Norma "8.1.IC Señalización Vertical", a l'apartat 701 del PG-3 i a l'apartat 2.8.2.a.2. del present Plec.

2.8.2.b.8.- Assaigs.

El contractista haurà de lliurar una mostra de cada un dels tipus de panells que utilitzi amb la part corresponent de suports i abraçadores; per la verificació geomètrica així com per la realització d'assaigs per poder determinar i contrastar les característiques tècniques.

El control del formigó es realitzarà segons el que s'especifica en el capítol corresponent d'aquest plec i l'EHE-98.

L'administració es reserva el dret d'escollir les mostres per a realitzar els assaigs, en la forma que ho estimi més convenient.

Tots els materials i elements subministrats hauran de tenir una garantia mínima de 10 anys.

Per altres aspectes no especificat en aquest referent a recepció dels materials, tipus d'assaig i número d'aquests es seguirà ho especificat a l'apartat 701 del PG-3.

2.8.2.b.9.- Altres especificacions dels materials.

Pels diferents tipus d'elements de senyalització contemplats en aquest apartat del plec seran admesos altres aliatges sempre que aquests estiguin homologats per la EN 1999 *Eurocódigo 9 Proyectos de estructuras de aluminio*. Per la seva aprovació caldrà presentar els corresponents certificats de

garantia, proves de qualitat i certificats d'utilització. En aquests casos la direcció facultativa realitzarà l'informe corresponent per l'aprovació per part de GISA.

2.8.2.c.- Seguretat i senyalització de les obres.

Per a la col·locació de la senyalització vertical les mesures de senyalització d'obres i de seguretat i salut seran diferents segons les operacions a desenvolupar.

2.8.2.c.1.- Senyals i panells retrorreflectants sobre pals.

Aquests elements, per a la seva col·locació, necessiten fer servir:

- Un vehicle tot-terreny amb presa de força i hèlix excavadora, per obrir els clots dels fonaments.
- Un camió de petit tonatge proveït amb grua per transportar i presentar els pals i els senyals als fonaments, així com les falques i tornapuntes per endreçar i mantenir verticals els senyals col·locats mentre s'endureix el formigó.
- Un camió formigonera – o un mini-dúmpier – per repartir el formigó dels fonaments.

Depenent de l'amplada del voral, es deurà ocupar una llargada petita de carril (uns vint (20m) metres) per disposar els vehicles. Per tallar aquest espai, es disposaran a la vora dreta en cada sentit, els senyals per limitar la velocitat esglaonadament de 20 en 20 Km/h cada 50 m, els d'estrenyiment de la calçada i els de perill d'obres. Dos-cents metres abans d'arribar a l'indret on es treballa, es col·locaran a una i altra banda de la carretera senyals de prohibició d'avançament.

També son necessaris els dos senyalers, i com que poden veure's directament, no precisen de cap mitjà de comunicació.

En acabar l'espai ocupat, es col·locarà un senyal de final de limitacions.

2.8.2.c.2.- Senyals i panells retrorreflectants sobre pòrtics i banderoles.

Aquests elements, per a la seva col·locació, necessiten fer servir:

- Una retroexcavadora mixta per excavar els fonaments.
- Un camió per endur-se les terres excavades.
- Un camió formigonera per omplir els fonaments.
- Un camió – grua de gros tonatge.

Normalment s'empren en carreteres de categories superiors, on les característiques geomètriques permeten fer tots els treballs d'excavació i formigonat dels fonaments sense ocupar cap part de la calçada. Aleshores, per aquestes tasques, serà suficient col·locar un abalisament de cons en una llargada d'una trentena de metres a la ratlla entre carril i voral i el senyal d'obres.

Però per col·locar la banderola o el pòrtic, el camió grua pesat necessitarà ocupar tota l'amplada de la calçada, que tindrà de tallar-se al trànsit mentre duri l'operació. Per això, aquestes operacions hauran de fer-se de nit, aprofitant les hores de mínim trànsit, posant-ho en coneixement del Servei de Tràfic (Guardia Civil o Mossos d'Esquadra). Si hi ha possibilitat d'itinerari alternatiu, serà suficient de tallar el trànsit al punt on s'enceti aquest, amb senyals de circulació prohibida al front i obligatòria cap al desviament. Si no hi ha possibilitat de desviament, aleshores caldrà preparar un punt de detenció cinquanta metres abans de l'indret de col·locació del pòrtic o la banderola, amb tanques metàl·liques, cons amb reflexius i balises lluminoses destellants grogues; senyals per reduir la velocitat, esglaonades de 20 en 20 Km/h i a 50 m de separació, un senyal de perill indefinit a 150 m, i un altre d'obres a la tanca, a ambdós costats de la calçada.

2.8.2.c.3.- Proteccions del personal.

El personal, en haver de tractar amb formigó, planxes metàl·liques, cables d'acer, cadenes, ..., haurà d'estar proveït de guants de serratge o pell volta i calçat de seguretat, i per tal de fer-se veure, vestirà armelles reflectants de colors fluorescents (verd, groc o taronja). Per a l'operació de descobrir o assegurar els panells i senyals a les estructures de suport, es faran servir cinturons de seguretat, tot i que els pòrtics tinguin passarel·les amb baranes.

2.8.3.- Barrera de seguretat metàl·lica.

Els materials emprats a les barreres de seguretat metàl·liques de perfil tipus de doble onda, han de complir les prescripcions de les normes UNE- 315 121 i UNE-135 122.

L'acer emprat serà de les característiques marcades a la norma UNE-EN-10 025 per al tipus S 235 JR, de gruix nominal tres mil·límetres (3 mm) amb tolerància de $\pm 0,1$ mm. Per assegurar l'aptitud al galvanitzat en calent, els continguts de silici i fòsfor deuran complir:

$$\text{Si} \leq 0,03\% \quad \text{i} \quad \text{Si} + 2,5 * \text{P} \leq 0,09\%$$

El galvanitzat en calen serà fet dins d'un bany de zinc de contingut mínim en metall del 99%, i haurà d'aconseguir-se un gruix de recobriment de 70 μm (cinc-cents grams per metre quadrat (500 g/m²)) per cada cara.

2.8.3.a.- Admissió d'ús de la barrera de seguretat.

Si els elements de la barrera de seguretat disposen d'un certificat de qualitat d'algun dels països membres de l'Espai Econòmic Europeu o la marca "N" d'AENOR, s'acceptarà siguin emprats a l'obra. En cas contrari, hauran de fer-se els assaigs dels punts següents per a comprovar les característiques dels materials i permetre el seu ús. Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

2.8.3.b.- Gruix de les barreres, pals i separadors.

De entre 400 i 500 peces de cada naturalesa, en fàbrica, mitjançant una taula de números aleatoris, el Director d'Obra en triarà 25. Cada una de les vint-i-cinc peces elegides serà pesada amb una bàscula d'exactitud de pesada igual o millor de deu grams (10 g). Se calcularan els valors del pes mig i la desviació típica de la mostra dels pesos

$$\bar{x} = \sum x_i / n \quad s^2 = \sum (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)$$

amb n=25.

Si els valors dels pesos mitjos son inferiors al P (kg) de la taula següent, es rebutjarà el fabricant proposat.

Tipus d'element	Tanca dreta estàndar	Tanca dreta desmuntabl	Pal C-120 de 2000 mm	Pal C-120 de 1500 mm	Pal C-100 de 2000 mm	Pal C-100 de 1500 mm	Pal UPN-120 de 2400	Separador curt	Separador estàndar	Separador de tanca	Separador simètric	Separador simètric de
Pes (kg)	47,95	47,87	13,93	10,53	12,10	9,05	31,33	1,78	2,62	2,55	6,08	5,94

Si els pesos mitjos fossin superiors als esmentats, aleshores caldrà calcular el paràmetre estimador

$$Q = (\bar{x} - P)/s$$

Si $Q > 0,94$ s'acceptarà el fabricant, i si $Q \leq 0,94$, es rebutjarà el fabricant.

2.8.3.c.- Gruix de galvanitzat.

De les vint-i-cinc peces triades per a assajar el gruix total, si no han produït el rebuig del fabricant, se'n prendran tres (3) sobre les que se comprovarà l'aspecte superficial i el gruix del galvanitzat segons normes UNE 37 501 i UNE 37 508.

El galvanitzat haurà de ser continu, llis i exempt d'imperfeccions apreciables a simple vista, tals com butllofes o inclusions de cendres o sals de flux. Tampoc no deurà presentar grumolls, rebaves ni acumulacions de zenc.

Els valors mitjos de gruix i massa de galvanitzat de cada banda no diferiran entre ells en més d'un 15%.

Si qualsevol de les tres bandes assajades no fos conforme, se'n triaran sis (6) d'entre les vint-i dos restants, i, si qualsevol d'elles incomplís les prescripcions imposades, no s'acceptarà el subministrament.

2.8.3.d.- Cargoleria.

De manera semblant a com per a les bandes, es prepararan dos (2) mostres de 13 peces de cada tipus a cada una (cargols, volanderes i femelles). Primer se'n assajarà una de les mostres:

Es farà una inspecció visual per comprovar l'aspecte superficial del galvanitzat i es contarán com defectuoses les que presentin qualsevol dels defectes esmentats.

Amb la punta d'un ganivet sense esmolar es tractarà de rascar el zenc per comprovar l'adherència: si al davant de la fulla es produeixen exfoliacions o despreniments de zenc deixant l'acer al descobert, es consideraran defectuoses les peces i es contarán com a tals.

Si tots dos assaigs haguessin donat resultats conformes, es determinarà la massa i el gruix mig de recobriments de zenc pel mètode gravimètric o pel magnètic, tots dos descrits a la norma UNE 37 501.

Es consideraran defectuoses les peces on els valors mitjos obtinguts siguin inferiors a 250 g/m² o 35µm.

Si a tots tres assaigs amb aquesta primera mostra no hi hagués cap peça defectuosa, s'acceptarà el fabricant; on hi hagin tres (3) peces defectuoses en algun assaig, es rebutjarà el fabricant; i si el nombre de peces defectuoses està entre 0 i 3, caldrà repetir els assaigs sobre les peces de la segona mostra, de la manera esmentada, però acumulant les peces defectuoses trobades a la primera sèrie d'assaigs a les contades a la segona. Aleshores, si a cada assaig resultessin defectuoses fins a tres (3) peces, s'acceptarà el fabricant, però si ho fossin quatre (4) o més, es rebutjarà.

2.8.3.e.- Informe sobre els assaigs d'identificació.

El laboratori acreditat que hagi realitzat els assaigs d'identificació, remetrà al director d'Obra un Informe on faci constar:

- Data dels assaigs.

- Nom del fabricant i planta de procedència dels materials assajats.
- Elecció de les mostres de peces.
- Certificat amb els resultats dels assaigs.

2.8.3.f.- Altres materials.

Tots els rodons emprats com a armadures del formigó (quan les barreres vagin fonamentades en bigues de formigó armat) ho seran corrugats i d'acer AEH 500 N. La placa per fixació de pals a obres de fàbrica, serà d'acer AEH-410 b soldable, y els rodons d'ancoratge, preferiblement d'acer AEH 225 L. Els elèctrodes per a la soldadura seran del tipus E.2.4.5.B, bàsic.

2.8.4.- Captafars retroreflectants utilitzats en senyalització horitzontal.

2.8.4.a.- Classificació.

D'acord amb la Norma EN-1463-1, és la següent, amb les característiques exigibles:

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES
Ús	P	Ús permanent
	T	Ús temporal
Retroreflector	1	De vidre
	2	De polímer orgànic
	3	De polímer orgànic protegit contra abrasió

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES					
Deformabilitat	A	No deformable					
	B	Deformable Els captafars deformables assajats segons l'Annex D de la Norma EN 1463-1, a $(23\pm 2)^\circ$, sotmès a 72.000 depresions aplicades sobre la vora superior de la cara retrorreflectant i a (60 ± 3) depresions/minut, no presentaran ruptures, discontinuïtats ni deformacions que produeixin emmascarat de la secció retrorreflectant.					
Dimensions	H0	Gruix no especificat					
	H1	Gruix ≤ 18 mm					
	H2	$18 \text{ mm} < \text{Gruix} \leq 20$ mm					
	H3	$20 \text{ mm} < \text{Gruix} \leq 25$ mm					
	HD0	Dimensió màxima en planta no especificada					
	HD1	Dimensions en planta: 250 mm \times 190 mm					
	HD2	Dimensions en planta: 320 mm \times 230 mm					
	HDT0	Captafar d'ús temporal i dimensió mínima no especificada					
	HDT1	Captafar d'ús temporal i dimensions en planta: 35 mm \times 84 mm					
	HDT2	Captafar d'ús temporal i dimensions en planta: 75 mm \times 90 mm					
Característiques fotomètriques de captafars permanents El coeficient d'intensitat lluminosa (R) mesurat amb l'illuminant patró CIE tipus A d'obertura $\leq 10'$ serà major que $R = R_1 * FC$	PRP0	No especificades					
	PRP1	Angles	Valor mínim del coeficient de retrorreflexió R_1 (mcd/lx)				
		Incidència β_H ($\beta_V=0$)	Observació α ó α	Tipus de retrorreflector			
	$\pm 15^\circ$	2°	1	2	3		
	$\pm 10^\circ$	1°	2	2,5	1,5		
	$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	10	25	10		
			20	100	150		
			Colors i factors de color (FC)				
			Blanc	Groc	Ambre	Roig	Verd
			1,0	0,6	0,5	0,2	0,2

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES				
<p>Característiques fotomètriques de captafars temporals.</p> <p>El coeficient d'intensitat lluminosa (R) mesurat amb l'illuminant patró CIE tipus A d'obertura $\leq 10'$ serà major que $R = R_1 * FC$.</p> <p>Els factors de color (FC) són els donats pels captafars permanents.</p>	PRT0	Sense especificar				
	PRT1	Angles		Valor mínim del coeficient de retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	ó α	1	2	3
		$\pm 15^\circ$	2°	2	2,5	1,5
		$\pm 10^\circ$	1°	10	25	10
		$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	20	220	150
	PRT2	Angles		Valor mínim del coeficient de retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	ó α	1	2	3
		$\pm 15^\circ$	2°	1,4	2,0	1,4
		$\pm 10^\circ$	1°	7	10	7
		$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	13	60	40
	PRT3	Angles		Coeficient mínim retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	ó α	1	2	3
	$\pm 10^\circ$	1°	7	10	7	
	$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	13	60	40	

Se consideraran conformes per qualitats fotomètriques tots els captafars que presentin resultats superiors al 80% dels especificats, o que, la mitja de les mesures fetes a dreta i esquerra per un mateix angle superi el valor especificat.

Visibilitat nocturna Característiques colorimètriques de captafars permanents i temporals. Mesures fetes segons Normes ISO/CIE 10526 i ISO/CIE 10527 amb camp visual de 2°, angle d'incidència $\beta_V=0$, $\beta_H=5^\circ$ i angle d'observació $\alpha=0,3^\circ$. Els valors de la taula són provisionals, pendents de revisió.	NCR0	Sense especificar.						
	NCR1	Color	Coordenades	Vèrtex del polígon cromàtic				
				1	2	3	4	5
	Blanc (Incolor)	x	0,390	0,440	0,500	0,500	0,420	
		y	0,410	0,440	0,440	0,390	0,370	
	Groc	x	0,539	0,530	0,580	0,589		
		y	0,460	0,460	0,410	0,410		
	Ambre	x	0,549	0,543	0,590	0,605		
		y	0,450	0,450	0,395	0,395		
	Roig	x	0,665	0,645	0,721	0,735		
y		0,335	0,335	0,259	0,265			
Verd	x	0,030	0,228	0,321	0,302			
	y	0,385	0,351	0,493	0,692			

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES						
Visibilitat diürna dels captafars temporals. Característiques colorimètriques i factors de lluminància de captafars temporals. Mesures fetes segons Normes ISO/CIE 10526 i ISO/CIE 10527 medidor de geometria 45/0 amb camp visual de 2°, angle d'incidència $\beta_V=0$, $\beta_H=5^\circ$ i angle d'observació $\alpha=0,3^\circ$,	DCR0	Sense especificar.						
	DCR1	Color	Coordenades	Vèrtex del polígon cromàtic				Factor lluminància β
				1	2	3	4	
	Blanc	x	0,350	0,300	0,290	0,340	$\geq 0,75$	
		y	0,360	0,310	0,320	0,370		
	Groc-verdós fluorescent	x	0,380	0,320	0,380	0,460	$\geq 0,75$	
		y	0,620	0,540	0,480	0,540		
	Groc	x	0,522	0,470	0,427	0,465		

col·locant el captafar sobre fons negre de $\beta \leq 0,03$.			y	0,477	0,440	0,483	0,534	$\geq 0,45$
--	--	--	---	-------	-------	-------	-------	-------------

2.8.4.b.- Materials.

Compliran les condicions imposades a l'article 702 del PG-3 amb la redacció de l'O.M. de 28 de desembre de 1.999, (B.O.E. de 28 de gener de 2.000).

Els captafars a col·locar tindran un mínim de quatre cares retrorreflectants de color blanc i seran del tipus retrorreflectant 3, de fixació per adhesiu i de dimensions en planta (*les que s'hagin triat pel projecte*) i de 20 mm de gruix.

Disposaran de la marca "N" d'AENOR o d'un document acreditatiu de certificació en algun país de l'Espai Econòmic Europeu.

2.8.4.b.1.- Etiquetat i marcat.

Tots els captafars seran marcats a la cara superior amb:

- Número i any de la Norma EN 1463-1.
- Nom o marca comercial del fabricant.
- Tipus de captafar per utilització, classe de reflector i deformabilitat.
- Marca "N" d'AENOR o segell de qualitat.

2.8.4.b.2.- Autorització d'ús.

Els captafars que disposin de la marca "N" d'AENOR o d'un altre segell de qualitat de l'Espai Econòmic Europeu podran emprar-se sense altres exigències.

Dels captafars que no disposin d'ells, es prendran en fàbrica tres (3) peces de cada tipus a emprar i seran sotmesos als assaigs que els corresponguin dels esmentats al punt 1.1.5.1, segons sigui el tipus i classe, en un laboratori acreditat pel Ministerio de Fomento o el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

Si el resultat dels assaigs fora satisfactori, s'admetrà el subministrament, i en cas contrari serà refusat.

2.8.4.c.- Seguretat i senyalització de les obres

Aquest és un element d'abalisament a col·locar dins del voral. Tots els treballs necessaris (replanteig, distribució dels captafars, preparació de l'adhesiu i col·locació dels captafars) poden fer-se des de fora de la calçada.

2.8.4.c.1.- Senyalització d'obres.

Consistirà en una línia de cons amb reflexiu col·locats a distàncies de deu metres (10 m) entre ells i sobre la ratlla límit de calçada i voral. A l'origen del tall de col·locació es posarà un senyal d'obres, i es limitarà la velocitat al llarg del tall a vint quilòmetres per hora menys de la permesa al tram de carretera. En acabar el tall es col·locarà un senyal de limitació a la velocitat permesa.

2.8.4.c.2.- Proteccions personals.

Tot el personal vestirà armelles reflectants de colors fluorescents, i emprarà guants de cautxú.

2.8.5.- Abalisament

2.8.5.a.- Materials

Compliran les condicions imposades a l'article 703 del PG-3 amb la redacció de l'O.M. de 28 de desembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de gener de 2.000).

A la fabricació de fites d'aresta, fites de vèrtex i balises cilíndriques, es faran servir materials de substrat a base de polímers orgànics, flexibles i resistents a l'esquinçament, estables i resistents a l'intempèrie i especialment a les radiacions ultra violades; als pannells direccionals, xapes conformades d'acer galvanitzat de les mateixes qualitats i gruixos demanats per als senyals retrorreflectants; i als captafars retrorreflectants enganxats sobre la barrera de seguretat, no inclosos en el capítol esmentat del PG-3, lames d'acer galvanitzat de les mateixes qualitats demanades per a les lames de cartells de senyalització vertical.

2.8.5.a.1.- Fites d'aresta.

2.8.5.a.1.1.- Pal blanc.

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS
Contingut de Ti O ₂	UNE 48 178	> 5%
Temperatura Vicat a 49 N	UNE 53 118 3 Provetes de 20*20 mm i augment de temperatura de (50±5)°C/h	≥ 81°C (a totes tres provetes)
Absorció d'aigua	UNE 53 028 3 Provetes de 50*50 mm 24 hores en aigua a (23±2)°C	< 4 mg/cm ² (A totes tres provetes)
Allargament a ruptura	UNE 53 023 6 Provetes tipus B, a 5mm/min i (23±2)°C	≥ 80% (mitja de 6 assaigs i amb desviació de resultats inferior al 15% del valor mig)

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS															
Resistència al calor	UNE 53 112 3 Provetes de 300 mm±20mm. Marques a 100 mm, una d'elles feta a 50 mm d'un extrem de la proveta. Submergides en bany de silicona a 150°C 15 min, i després en aigua a 22°C 10 min.	Es bona si, a totes 3 provetes: Variació dimensional < 5% No apareixeran butllofes, esquerdes ni exfoliacions. Les deformacions són < 5%															
Resistència al foc	Mètode FH de UNE 53 315 5 Provetes de 125*13 mm	FH 1															
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 3 Provetes tipus B de 350 mm*100 mm Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º	A totes 3 provetes color blanc dins del polígon															
		<table border="1"> <tr> <td>Vèrtex</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0,35 5</td> <td>0,30 5</td> <td>0,28 5</td> <td>0,33 5</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0,35 5</td> <td>0,30 5</td> <td>0,32 5</td> <td>0,37 5</td> </tr> </table>	Vèrtex	1	2	3	4	x	0,35 5	0,30 5	0,28 5	0,33 5	y	0,35 5	0,30 5	0,32 5	0,37 5
		Vèrtex	1	2	3	4											
		x	0,35 5	0,30 5	0,28 5	0,33 5											
y	0,35 5	0,30 5	0,32 5	0,37 5													
$\beta \geq 0,75$																	
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 3 Provetes de 350 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50°C	A totes 3 provetes: Temperatura Vicat a 49N $\geq 75^\circ\text{C}$ Allargament en ruptura $\geq 80\%$ Color blanc dins del polígon marcat $\beta \geq 0,75$															

2.8.5.a.1.2.- Franja negra

Tindrà una amplada de 250 mm i anirà a 180 mm de l'extrem superior del pal, tret dels casos en que hi hagin dispositius retrorreflectants sobre la franja negra, en què anirà a 80 mm. Podrà ser una làmina de material vinílic pigmentat, i haurà de ser flexible, opaca i resistent, sense butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.

Haurà de presentar les característiques següents:

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º	Color negre dins del polígon				
		Vèrtex	1	2	3	4
		x	0,385	0,300	0,260	0,345
		y	0,355	0,270	0,310	0,395
		$\beta < 0,03$				
Resistència al fred i a la calor	UNE 135 330 Provetes de 100 mm*100 mm <u>Resistència al calor:</u> 24 hores a (71±2)°C i 2 hores a temperatura ambient <u>Resistència al fred:</u> 72 hores a (-35±3)°C i 2 hores a temperatura ambient	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.				
CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Resistència a disolvents	Provetes de 100 mm*100 mm submergida en gasolina 1 hora i deixada a assecar 2 hores a temperatura ambient	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.				
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 Provetes de 100 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50°C	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.				
Adherència al pal blanc	Després d'assajades a les tres proves anteriors.	És bona si: Al tractar de desprendre la làmina, aquest trenca o deforma				

2.8.5.a.2.- Materials retrorreflectants.

Seran: a la vora dreta de la carretera, de color groc i forma rectangular de 50*180 mm en vertical; a la vora esquerra, de color blanc, amb dos cercles de ϕ 60 mm disposats en vertical amb 90 mm o 150

mm de separació entre centres, segons que les fites siguin del tipus I o II, respectivament. A les fites de tipus III, els colors ja esmentats per als altres tipus, i rectangles de 95+75 mm. Seran làmines formades per microesferes de vidre, amb la composició definida pels elements del nivell 2 a la norma UNE 135 330.

Hauran de presentar les característiques següents:

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2 ^o	Color blanc $\beta \geq 0,27$				
		Vèrtex	1	2	3	4
		X	0,35 0	0,30 0	0,28 5	0,33 5
		y	0,36 0	0,31 0	0,32 5	0,37 5
		Color groc $\beta \geq 0,16$				
		Vèrtex	1	2	3	4
		X	0,54 5	0,48 7	0,42 7	0,76 5
		y	0,45 4	0,42 3	0,48 3	0,53 4

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Coeficients de retrorreflexió (R) ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	UNE 135 350	Angles		Color		
		Divergència (α)	Incidència β_1 ($\beta_2=0$)	Blanc	Groc	
		0,2 ^o	5 ^o	250	170	
			30 ^o	150	100	
			40 ^o	110	70	
		0,33 ^o	5 ^o	180	122	
			30 ^o	100	67	
			40 ^o	95	64	
		2,0 ^o	5 ^o	5	3	
			30 ^o	2,5	1,5	
			40 ^o	1,5	1,0	

Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 Provetes de 100 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50°C	Els valors de colorimetria, factor de lluminància i coeficient de retrorreflexió, han de seguir complint el marcat en aquest quadre.
----------------------------------	---	--

2.8.5.a.3.- Fites de vèrtex.

Els materials seran plàstics polimèrics compatibles entre ells, i les parts retrorreflectants tindran adherides làmines de nivell de reflectància R2.

Les característiques seran les de la taula següent.

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Color i factor de lluminància(β)	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2°. Provetes: 2 tipus A (sense material retrorreflectant) i 2 B (amb material retrorreflectant adherit) per a cada color.	Cos de la fita (Color verd i $\beta=0,04$)				
		Vèrtex	1	2	3	4
		X	0,00 7	0,24 8	0,17 7	0,02 6
		y	0,70 3	4,40 9	0,36 2	0,39 9
		Material retrorreflectant (Color blanc i $\beta=0,27$)				
		X	0,35 0	0,30 0	0,28 5	0,33 5
		y	0,36 0	0,31 0	0,32 5	0,37 5
		Material retrorreflectant (Color verd i $\beta=0,04$)				
		X	0,00 7	0,24 8	0,17 7	0,02 6

		y	0,70 3	0,40 9	0,36 2	0,39 9
--	--	---	-----------	-----------	-----------	-----------

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS			
		Angles		Color	
Coeficient de retrorreflexió R cd/(lux*m ²)	UNE 135 350 (2 Provetes tipus B per cada color)	De diverg ència α	De incidè ncia β_1 ($\beta_2=0$)	Nivell 1	Nivell 2
				Verd	Blanc
		0,2°	5°	9	250
			30°	3,5	150
			40°	1,5	110
		0,33°	5°	7	180
			30°	3	100
			40°	1,2	95
		2,0°	5°	0,6	5
			30°	0,3	2,5
			40°	0,2	1,5
		Temperatura Vicat a 9,81 N	UNE 53 118 3 Provetes tipus A de 20*20 mm i augment de temperatura de (50±5)°C/h	≥ 55°C (a totes tres provetes)	
Resistència al fred	UNE 135 330 Provetes de 70 mm*150 mm (2 tipus A i 2 tipus B)	És bona si: A cap de les provetes tipus A i B no apareixen butllofes, esquerdes,			

	72 hores a (-20±3)°C i 2 hores a temperatura ambient	escates ni laminacions; I a cap de les provetes tipus B es desenganxa la làmina retrorreflectant
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 2 Provetes tipus A i 2 provetes tipus B per a cada color retrorreflectant, de 70 mm*150 mm, 500 hores per cada cara a 50°C	Cap proveta presentarà butllofes, esquerdes, escates ni exfoliacions. Les del tipus A es mantindran dins dels polígons de color marcats pels vèrtex d'aquesta taula, i les del tipus B mantindran el coeficient de retrorreflexió marcat en aquest quadre.
Absorció d'aigua	UNE 53 028 2 Provetes tipus A de 70 mm*150 mm 24 hores en aigua a (23±2)°C	< 4 mg/cm ² (a totes dues provetes)
Adherència del material retrorreflectant al substrat	Com per als senyals de circulació i cartells verticals	Adherència correcta si no pot desenganxar-se la làmina amb la fulla, o al tirar amb la ma sense malmetre-la.

2.8.5.a.4.- Balisa cilíndrica.

El cos de la balisa serà de materials polímers compatibles entre ells, i de color verd, blau, taronja, groc o blanc; els materials retrorreflectants seran làmines o teles, de color blanc o roig, i de nivell de retrorreflectància 2, com a mínim. Compliran les exigències següents:

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS
Les provetes seran de 70*150 mm, les tipus A sense làmina (o tela) retrorreflectant, i les tipus B amb làmina (o tela) retrorreflectant.		
Temperatura Vicat a 9,81 N	UNE 53 118 (3 Provetes de 20 * 20 mm submergides en oli de silicona amb escalfament a (50±5)°C/h)	≥ 65°C
Resistència al fred	UNE 135 330 Provetes de 70 mm*150 mm (2 tipus A i 2 tipus B)	A les provetes tipus A no hi hauran clivelles, esvorancs, exfoliació ni butllofes; a les tipus

	72 hores a $(-35\pm 3)^{\circ}\text{C}$ i 2 hores a temperatura ambient $(20\pm 3)^{\circ}\text{C}$.	B, a més, no hi haurà pèrdua d'adherència.
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 2 Provetes tipus A i 2 provetes tipus B per a cada color retrorreflectant, de 70 mm*150 mm, 100 hores per cada cara a 50°C amb llum UV tipus A.	Cap proveta presentarà butllofes, esquerdes, esvorancs ni exfoliacions. Les del tipus A es mantindran dins dels poligons de color marcats pels vèrtex d'aquesta taula, i les del tipus B mantindran el coeficient de retrorreflexió marcat en aquest quadre.
Resistència al doblat	PNE 135 363 Agafar el cap de la balisa fixada sobre una superfície horitzontal i tirar fins a posar-lo en contacte amb aquesta superfície, en tres plans a 120° , i alliberar-la cada vegada. .	Un minut després de cada una de les tres maniobres es medeix la verticalitat, i la desviació màxima serà ≤ 20 mm.
Resistència a la fatiga	PNE 135 363 Fixada la balisa sobre una superfície horitzontal, 2 hores a $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$, és colpejada al 85% de la seva alçada per una barra cilíndrica d'acer de 1300 mm de llarg, ϕ 50 mm i massa $(19,9\pm 1)$ kg, arrosegada per un eix que gira a (60 ± 6) rpm.	El cos de la balisa no presentarà clivelles ni trencaments fora de la zona del cop, i haurà de recoperar la posició inicial amb desviació de la vertical $\leq 7\%$ de l'alçada.

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS				
Coordenades cromàtiques i factor de lluminància.	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2 ^o . Provetes: 2 tipus A (sense material retrorreflectant) i 2 B	Cos de la balisa Color verd ($\beta \geq 0,10$)				
		Vèrtex	1	2	3	4
		X	0,23 0	0,26 0	0,26 0	0,23 0

	(amb material retrorreflectant adherit) per a cada color.	y	0,44 0	0,44 0	0,47 0	0,47 0	
		Color blau ($\beta \geq 0,05$)					
		Vèrte x	1	2	3	4	
		X	0,14 0	0,16 0	0,16 0	0,14 0	
		y	0,14 0	0,14 0	0,16 0	0,16 0	
		Color roig ($\beta \geq 0,07$)					
		Vèrte x	1	2	3	4	
		X	0,73 5	0,70 0	0,61 0	0,66 0	
		y	0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0	
		Color taronja ($\beta \geq 0,20$)					
		Vèrte x	1	2	3	4	
		X	0,61 0	0,53 5	0,50 6	0,57 0	
		y	0,39 0	0,37 5	0,40 4	0,42 9	
		Color groc ($\beta \geq 0,45$)					
		Vèrte x	1	2	3	4	
		X	0,49 4	0,47 0	0,49 3	0,52 2	
		y	0,50 5	0,48 0	0,45 7	0,47 7	
		Color blanc ($\beta \geq 0,75$)					
		Vèrte x	1	2	3	4	
		x	0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5	

		y	0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5
		Làmina retrorreflectant				
		Color blanc ($\beta \geq 0,35$)				
Vèrte	x	1	2	3	4	
x		0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5	
y		0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5	
		Color roig ($\beta \geq 0,05$)				
Vèrte	x	1	2	3	4	
x		0,73 5	0,70 7	0,61 0	0,66 0	
y		0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0	
		Tela retrorreflectant				
		Color blanc ($\beta \geq 0,10$)				
Vèrte	x	1	2	3	4	
x		0,30 0	0,36 5	0,27 0	0,33 5	
y		0,25 0	0,32 5	0,32 5	0,37 5	

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS		
Coeficients de retrorreflexió (R) ($cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$)	UNE 135 350 (2 Provetes tipus B per cada	Materials retrorreflectants		
		Angles	Làmines	Tela

	color)	Divergència (α)	Incidència (β_1) ($\beta_2=0$)	Blanca	Roja	Blanca
		0,2°	5°	250	45	330
			30°	150	25	180
			40°	110	15	65
		0,33°	5°	180	25	250
	30°	100	14	170		
	40°	95	13	60		
	2,0°	5°	5	1,0	5	
		30°	2,5	0,4	2,5	
		40°	1,5	0,3	1,5	
Adherència del material retrorreflectant al substrat	Com per als senyals de circulació i cartells verticals	Adherència correcta si no pot desenganxar-se la làmina amb la fulla, o al tirar amb la ma, sense malmetre-la.				

2.8.5.b.- Etiquetat i marcat.

2.8.5.b.1.- Fites de vèrtex.

Cada fita de vèrtex portarà gravades a la seva cara posterior les dades següents:

- Logotip o nom del fabricant, amb grandària màxima de 10 cm*10 cm.
- Data de fabricació (mes i any).
- Nivell màxim de balast, que, des del sòl, tindrà una altura màxima de vint centímetres (20 cm).

2.8.5.b.2.- Balises cilíndriques.

Al cos de la balisa hauran de figurar de manera indeleble les dades següents:

- Logotip o nom del fabricant, amb dimensions màximes de 10*10 cm.
- Data de fabricació (mes – any).

2.8.5.b.3.- Condicions d'admissió a l'ús.

Si els materials disposen de document acreditatiu del reconeixement de marca, sigui la marca "N" d'AENOR o un altre segell o distintiu de qualitat d'algun país de l'Espai Econòmic Europeu, s'admetrà el seu ús a l'obra. En cas contrari, el Director d'Obra haurà d'establir dos mostres representatives dels elements d'abalisament en fàbrica, cadascuna d'elles formada per un nombre d'elements que, per a cada tipus, vindrà donat per la taula:

Nombre d'elements d'un mateix tipus en aplec a fàbrica(N)	Nombre d'elements d'un mateix tipus per mostra (S)
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
Més de 98	(N/6) ^{1/2}

Una mostra serà enviada a un laboratori homologat per a la realització dels assaigs esmentats, i l'altra serà guardada per a contraassaigs, si fos el cas. S'admetrà el subministrament si l'Informe del laboratori assenyalava la conformitat de les característiques de totes les provetes tretes de la mostra amb les abans esmentades. De les que no hi hagués conformitat, aprofitant la segona mostra, el laboratori prepararà i assajarà doble nombre de provetes que per la primera comprovació de les característiques marrades. Si també ara hi haguessin disconformitats, es rebutjarà el subministrament.

Aquests assaigs d'autorització d'ús seran a càrrec del Contractista, no quedant inclosos al pressupost de control de qualitat.

2.8.5.c.- Seguretat i senyalització de les obres

2.8.5.c.1.- Senyalització d'obres.

Per a la col·locació de panells direccionals serà la mateixa que per als senyals verticals.

Per a les fites d'aresta, com per als captafars emprats en senyalització horitzontal.

Per a les fites de vèrtex i les balises cilíndriques, com per a la pintura de rètols, cebrats i símbols.

2.8.5.c.2.- Proteccions personals.

Tot el personal vestirà armelles reflectants de colors fluorescents, i emprarà guants de pell volta.

2.9.- Materials per a instal·lacions d'enllumenat

2.9.1.- Elements de suport per a llums exteriors

2.9.1.a.- Columnes

- Definició:

Columna de planxa d'acer galvanitzat, de forma troncocònica amb base-platina i porta i coronament sense platina, de fins a 14 m d'alçària.

- Característiques generals:

Ha de tenir un compartiment per a accessoris amb porta i pany.

Ha de ser de xapa d'acer de qualitat mínima S 235 JR (UNE_EN 10025).

La xapa ha de tenir una superfície llisa i sense defectes com és ara bonys, bombolles, esquerdes, incrustacions o exfoliacions, que siguin perjudicials per al seu ús.

S'han d'excloure les peces que tinguin reduccions del gruix de xapa > 0,2 mm i que afectin més d'un 2% de la superfície total.

El recobriments de la capa de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, taques, inclusions de flux o cendres apreciables visualment.

Ha de tenir un cargol interior per a la connexió a terra.

Pern d'ancoratge d'acer F 1115 (UNE 72-402 i UNE 36-011): M24 x 500 mm

Dimensions dels registres i de les portes: Segons UNE 72-402

Dimensions de la subjecció dels llums: Segons UNE 72-402

Galvanització en calent, contingut de zinc del bany: $\geq 98,5\%$

Gruix de la capa de zinc (Reial Decret 2531/18.12.85): $> 200 \text{ g/m}^2$

Gruix mínim de la paret de la columna: Segons Ordre MIE 19512/11.7.86

Si és de forma troncocònica:

Conicitat (C): $1,2\% \leq C \leq 1,3\%$

Toleràncies:

- Alçària, columnes amb soldadura longitudinal: $\pm 0,6\%$, $\pm 25 \text{ mm}$
- Alçària, columnes sense soldadura longitudinal: $\pm 0,6\%$, $\pm 50 \text{ mm}$
- Rectitud: $\pm 3\%$, 3 mm/m

- Condicions de subministrament i emmagatzematge:

Subministrament: Per unitats, amb camió-grua i evitant impactes i arrossegaments.

Ha de portar un encuny d'identificació, visible, i amb un distintiu de la marca i número d'identificació.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

- Normativa de compliment obligatori:

REAL DECRETO 2531/1985 Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se aprueban las Especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales ferreos y su homologación por el ministerio de industria y energía.

REAL DECRETO 2642/1985 Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (baculos y columnas de alumbrado exterior) y su homologación por el Ministerio de Ind. y Energ.

ORDEN 11/7/1986 Orden de 11 de julio de 1986 sobre especificaciones técnicas que deberán cumplir los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

* UNE 72402:1980 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.

2.9.2.- Llums per a exteriors

2.9.2.a.- Llums asimètrics per a exteriors, amb làmpades de vapor de sodi a pressió alta

- Definició:

Llum asimètric per a vials, sense difusor o amb difusor de cubeta de plàstic o de vidre, del tipus 1 o 2, obert o tancat, amb allotjament per a equip o sense, per a làmpada de vapor de sodi a pressió alta de fins a 400 W de potència.

- Característiques generals:

Es compon d'un cos a l'interior del qual hi ha d'haver un portalàmpades i un reflector; en un lateral tindrà el sistema de subjecció amb l'entrada de cables i connexionat.

Ha de portar un born per a la connexió a terra, al costat del qual i de manera indeleble ha de portar el símbol "Terra".

Si la luminària és de tipus 2 amb allotjament per a equip, el grau de protecció (UNE 20-324) serà:

+-----+			
!Tipus	! oberta	! tancada	!
!-----!			
!Difusor	!sense difusor	!cubeta de plàstic o vidre	!

```

|-----|-----|-----|
|Grau  | >= IP-23X  |    >= IP-54X    |
+-----+

```

Aïllament (REBT): Classe I

Diàmetre d'acoblament: 33 - 60 mm

Reflector: Alumini anoditzat polit

Si es tracta de llums amb allotjament per a equip, entre el portalàmpades i el sistema de subjecció es troba l'espai per allotjar l'equip d'encesa, al qual s'ha d'accedir mitjançant una tapa desmuntable.

Si els llums porten difusor, la part inferior de l'òptica ha d'anar protegida amb un difusor de plàstic o de vidre, que ha de ser fàcilment desmuntable.

- Condicions de subministrament i emmagatzematge:

Subministrament: En caixes.

S'ha de subministrar amb làmpada i si té allotjament per a equip, amb equip d'encesa.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

- Normativa de compliment obligatori:

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN 60598-2-3:1997 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

2.9.2.b.- Llums simètrics per a exteriors, amb làmpades de vapor de sodi a pressió alta

- Definició:

Llum asimètric amb difusor esfèric, troncocònic o pla, de tipus 1, 2, 3 o 4, amb bastidor metàl·lic o sense, amb cúpula reflectora o sense, amb allotjament per a equip o sense, amb làmpada de vapor de sodi a pressió alta de fins a 400 W de potència.

- Característiques generals:

Ha d'estar formada per un barret-reflector superior, un difusor i una base que allotgi el portalàmpades, el sistema de subjecció amb l'entrada de cables, i un espai per a allotjar l'equip d'encesa si es el cas.

Ha de portar un born per a la connexió a terra, al costat del qual i de manera indeleble ha de portar el símbol "Terra".

Totes les parts metàl·liques han de ser esmaltades al foc, amb esmalt blanc l'interior del barret i de color la resta.

Grau de protecció (UNE 20-324): >= IP-23X

Aïllament (REBT): Classe I

Diàmetre d'acoblament: 33 - 60 mm

Materials:

- Barret i base: Alumini
- Difusor: Plàstic
- Portalàmpades: Porcellana

- Condicions de subministrament i emmagatzematge:

Subministrament: En caixes.

S'ha de subministrar amb làmpada i si té allotjament per a equip, amb equip d'encesa.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

- Normativa de compliment obligatori:

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN 60923:1997 Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 60662:1996 Lámparas de vapor de sodio de alta presión.

UNE-EN 60598-2-3:1997 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

2.10.- Materials diversos.

2.10.1.- Fustes per a encofrats.

Les fustes per a encofrats compliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.

2.10.2.- Materials per a "murs verds".

Xarxa de subjecció:

Serà d'acer electrosoldat de 9 mm de diàmetre, en sentit transversal i de 6 i 10 mm de diàmetre en sentit longitudinal, que actua com a encofrat amuntegat per al muntatge. La cara exterior va plegada, formant un angle de 60° amb l'horitzontal.

Per cada xarxa se col·locaran 6 ganxos de fixació de 10 mm per cada xarxa amb una longitud interior de 660 mm i de longitud desenvolupada de 880 mm i extrems corbats a 180°.

Geotextil d'armadura:

Serà un geotextil anisòtrop de polièster no-teixit, consolidat mecànicament mitjançant punxonament amb alta relació càrrega-allargament. Inalterable a agents orgànics i químics i de aflluència mínima.

Las característiques d'aquest seran:

- . pes per unitat de superfície: $p = 350 \text{ g/m}^2$
- . càrrega de ruptura : $f_1 = 40 \text{ KN/m}$
- . càrrega de treball : $f_2 = 13 \text{ KN/m}$
- . amplada del rotlle: $l = 5,2 \text{ m}$ (instal·lada 5,0 m)
- . longitud del rotlle : $L = 75 \text{ m}$
- . pes del rotlle : $p = 140 \text{ kg}$.

Geotextil de vegetació

Serà un geotextil de polièster no-teixit consolidat mecànicament mitjançant punxonament sobre un teixit base de polièster amb una trama que permet la penetració de les arrels de les plantes que germinen en la seva superfície.

Serà inalterable als raigs UV.

Les característiques d'aquest seran :

- . pes per unitat de superfície : $p = 160 \text{ g/m}^2$
- . càrrega de ruptura: $f_1 = 13 \text{ KN/m}$
- . amplada del rotlle: $l = 2,0 \text{ m}$.
- . longitud del rotlle : $L = 50 \text{ m}$.
- . pes del rotlle : $p = 18 \text{ kg}$.

Hidrosembrat

Se realitzarà a vàries capes fins aconseguir un gruix total d'1 cm o superior.

Els següents components i quantitats han de formar part de la mescla d'hidrosembrat per m^2 de superfície vertical de MUR VERD.

- Aigua 18 l/m^2

- Mulch de fibra curta tipus TEXTOMULCH o similar, en quantitat d'1 kg/m^2 que inclogui:

- Fibres vegetals de longitud inferior a 30 mm.
- Fertilitzants NPK d'alliberament lent.
- Algues seques.
- Micro i macronodriments.
- Fixador - estabilitzador.
- Compal amb proporció elevada de llim i argila tipus TEXTOHUM o similar en quantitat de 8 l/m² que afavoreixi la retenció d'humitat i serveixi de sòl inicial a les plantes germinades.
- Llavors de plantes herbàcies d'espais apropiats per a la precipitació mitja, temperatura i orientació del mur verd en quantitat de 30-40 g/m².
- L'hidrosembrat s'ha de realitzar fora d'època estival excepte condicions meteorològiques favorables o regs

2.10.3.- Grava-ciment per a trasdós d'estreps d'obres de fàbrica.

2.10.3.a.- Definició

S'anomena grava-ciment a la mescla homogènia d'àrids, ciment, aigua i eventualment addicions que, convenientment compactada, s'utilitza en la construcció de ferms de carreteres.

2.10.3.b.- Materials

2.10.3.b.1.- Ciment

Podran utilitzar-se els tipus següents: Portland, portland amb addicions actives, siderúrgic, puzolànic, compost i ciments amb propietats addicionals.

No s'utilitzaran ciments de categoria superior a 350.

2.10.3.b.2.- Àrids

2.10.3.b.2.1.- Condicions generals

Seran àrids naturals o procedents de l'esmicolament i trituració de pedra de cantera o grava natural. Seran nets, sòlids i resistents, d'uniformitat raonable, exempts de pols, brutícia, argila o altres materials estranys.

2.10.3.b.2.2.- Composició granulomètrica

La corba granulomètrica estarà compresa, en general, dins dels límits indicats en el següent quadre:

Sedassos i tamisos UNE	C.P.A. (%)	
	GC 1	GC 2
40	---	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0,40	10-24	10-22
0,080	1-8	1-8

2.10.3.b.2.3.- Cares de fractura

Els àrids a emprar en graves-ciment per a bases de tràfic pesat o mig hauran de contenir, com a mínim, un cinquanta per cent (50%), en pes, de la fracció retinguda pel tamís 5 UNE, d'elements esmicolats que presentin dues (2) cares o més de fractura.

2.10.3.b.2.4.- Qualitat

El coeficient de desgast, amidat per l'assaig de Los Àngeles, segons la Norma NLT-149-172, serà inferior a trenta (30) en àrids per a bases de tràfic pesat o mig, i inferior a trenta-cinc (35) en els casos restants.

2.10.3.b.2.5.- Plasticitat

Els àrids per a capes de base de tràfic pesat o mig seran no plàstics.

En els restants casos, la fracció tamisada pel tamís 0,40 UNE acomplirà les condicions següents:

- Límit líquid inferior a vint-i-cinc ($LL < 25$).
- Índex de plasticitat inferior a sis ($IP > 6$).

En tots els casos l'equivalent de sorra serà superior a trenta ($EA > 30$).

Les anteriors determinacions es faran d'acord amb les Normes NLT-105/72, NLT-106/72 i NLT-113/72.

2.10.3.b.2.6.- Contingut de matèria orgànica i altres substàncies perjudicials

No s'utilitzaran aquells materials que presentin una proporció de matèria orgànica, expressada en àcid tànic, superior al cinc per deu mil (0,05%), d'acord amb la Norma UNE-7082.

La proporció de terrossos d'argila on excedirà del dos per cent (2%), en pes, segons la Norma UNE 7133.

La proporció de sulfats, expressada en SO_3 i determinada segons la Norma NLT-120/72, serà inferior al mig per cent (0,5%, en pes.

2.10.3.b.2.7.- Aigua

Serà d'aplicació tot el que estableix l'article 280 del PG3.

2.10.3.b.2.8.- Addicions

L'ús d'addicions estarà condicionat a l'aprovació del Director de les obres.

2.10.3.c.- Tipus i composició de la mescla.

El contingut màxim de ciment, en pes, respecte del total dels àrids, serà del quatre per cent (4%) en qualsevol cas.

La resistència a compressió als set dies (7 d), de les provetes fabricades en obra amb motlle i compactació del Proctor Modificat, segons la Norma NLT-108-72, o d'acord amb la Norma NLT-310/75, no serà inferior a trenta-cinc quilograms força per centímetre quadrats (35 kgf/cm^2) per a capes de base de trànsit pesat o mig, o a trenta quilograms força per centímetre quadrats (30 kgf/cm^2) en els casos restants. Aquestes resistències es refereixen al cas de que el ciment emprat sigui portland; quan s'utilitzi un altre tipus de ciment, el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o, en el seu defecte, el Director, haurà d'indicar la resistència a exigir.

2.10.4.- Suports de material elastomèric.

Es defineixen així els aparells de recolzament constituïts per capes alternatives de material elastomèric i acer, capaços d'absorbir les deformacions i girs imposats per l'estructura que suporten.

Els suports emprats en aquest projecte són encerclats, variant les seves formes i dimensions segons els esforços que han de transmetre, tal i com apareix als plànols.

El material elastomèric estarà constituït per cautxú clorat completament sintètic (cloroprè, neoprè), les característiques del qual hauran d'acomplir les especificacions següents:

- Duresa Shore a (ASTM D-676)60 +-3
- Resistència mínima a tracció 170 Kg/cm^2 .
- Allargament en trencament 350 %.

Les variacions màximes admissibles d'aquests valors per a proveta envellida en estufa en setanta (70) hores i a cent (100) graus centígrads són les següents:

- Canvi en duresa Shore a $+10^\circ$.
- Canvi en resistència a tracció $\pm 15^\circ\text{C}$.
- Canvi en allargament -40°C .
- Deformació remanent 35 %.

El mòdul de deformació transversal no serà inferior a cent deu quilograms per centímetre quadrat (110 Kg/cm^2).

Les plaques d'acer emprades als cercols tindran un límit elàstic mínim de dos mil quatre-cents quilograms centímetre quadrat (2400 kg/cm²) i una càrrega en trencament mínim de quatre mil dos-cents quilograms per centímetre quadrat (4200 kg/cm²).

La càrrega tangencial mínima capaç de resistir la unió al material elastomèric serà en servei de vuitanta quilograms per centímetre quadrat (80 kg/cm²), essent la deformació tangencial corresponent de set dècimes (0,7).

2.10.5.- Junts de dilatació.

Es defineixen com a junts de tauler, els dispositius que enllacen els extrems del tauler i un estrep, de manera que permetin els moviments per canvis de temperatura i deformacions reològiques en cas de formigó i deformacions de l'estructura. Les seves característiques seran les indicades als plànols.

2.10.6.- Materials per a impermeabilització de tauler.

Els materials a emprar acompliran les instruccions i normes assenyalades als articles d'aquest plec.

2.10.7.- Impala.

La impala de formigó armat serà prefabricada i tindrà les dimensions que s'especifiquen als plànols.

2.10.8.- Poliestirè expandit.

Les planxes de poliestirè expandit hauran d'acomplir les especificacions de l'article 287 del PG-3.

2.10.9.- Tanca exterior.

Pals

Els pals i tornapunts seran de perfil tubular galvanitzat de 1,85 m. de longitud.

La part superior dels pals anirà proveïda d'un tap de tancament hermètic i la inferior estarà oberta perquè quedin ben subjectes en el formigó d'encastament.

Enreixat

Estarà constituït per una malla nuada triplement galvanitzada, rectangular del tipus 148/18/30, compala per 18 filferros horitzontals i distància de 30 cm. entre filferros verticals.

Accessoris

Les pletines, cargols i volanderes seran galvanitzats.

Formigó en fonaments

Serà del tipus HM-20.

Assaigs

Els assaigs a realitzar seran els que cregui oportuns el Director de l'obra, per assegurar-se la bona qualitat dels materials a emprar en les tanques de tancament.

2.10.10.- Membrana impermeabilitzant per a basses.

La membrana impermeabilitzant de les basses estarà constituïda per cauxú butil, produït er copolimerització d'isobutilè i isoprè.

La membrana haurà de mantenir totes les seves propietats entre temperatures límit de -30°C i +120°C, havent de ser resistent a la llum solar, l'ozò i a microorganismes. Igualment haurà d'ésser resistent a l'asfalt, formigó, ciment i cal.

La membrana haurà d'acomplir les següents característiques tècniques (assaigs realitzats segons UNE 53-586-86):

- Duresa IRHD..... 60 (+-10)
- Resistència a la tracció..... > 9 Mpa
- Allargament en rotura..... > 300 %
- Esforç en rotura..... > 6,2 MPA
- Resistència al desgarrament..... > 22 KN/m
- Resistència a l'ozò..... Sense esquerdes
- Absorció d'aigua màxima..... 1 %

- Doblegat a baixes temperatures..... Sense esquerdes
- Variació després de l'assaig d'envelliment tèrmic:
 - Duresa IRHD..... +- 10
 - Retenció de la resistència ala tracció..... 70 % original
 - Allargament en rotura..... 50 % original
 - Canvi de dimensions..... +- 2%

2.10.11.- Tubs de poliester reforçats amb fibra de vidre.

Els tubs seran rectes i de secció circular, i els seus extrems estaran tallats perpendicularment a l'eix.

La superfície interna serà llisa i estarà lliure de fisures, estries o irregularitats.

Les dimensions del tub seran les indicades als plànols, admetent-se una tolerància de fabricació de +-1% del valor nominal pel que fa al diàmetre interior. Pel gruix del tub s'admet una tolerància de +10% del gruix nominal.

Els tubs hauran de poder soportar abans de la ruptura cinc vegades la pressió nominal. La pressió de la prova serà dues vegades la nominal.

El contingut de la fibra de vidre estarà comprès entre 20 i 70 +-5%.

L'absorció d'aigua a 20°C serà com a màxim de 1 mg/cm².

La duresa Barcol serà, com a mínim, el 80% del valor corresponent a la resina utilitzada perfectament curada.

Tots els elements de la tuberia portaran, com a mínim, les marques distintives següents, realitzades per qualsevol procediment que garanteixi la seva duració permanent:

- Marca de fàbrica
- Diàmetre nominal
- Dimensions i pes
- Classe del tub, en funció de la seva rigidès circumferencial específica.
- Gruix de la pared
- Marca d'identificació d'ordre, edat o serie, que permeti trobar la data de fabricació i modalitats de les proves d'entrega i recepció

3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL.

3.1.- Treballs generals.

3.1.1.- Replantejament.

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspèndrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, tenint que reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin sigut moguts o eliminats, el

que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2.- Accés a les obres.

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos paleriors per compte i risc del contractista.

GISA es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

GISA es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Oficines del contractista.
- b) Instal·lacions per serveis del personal.
- c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.
- b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.
- c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.
- d) Obres per esgotaments o per reduir el nivell freàtic.
- e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.
- f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars.

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar

disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.2.- Moviment de terres.

3.2.1.- Aclariment i estassada del terreny.

a) Definició.

Consistirà en extraure i retirar de les zones afectades per les obres tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles o qualsevol altre material indesitjable.

b) Execució de les obres.

Aquesta unitat d'obra s'executarà amb subjecció a allò prescrit a l'Article 300 del PG-3.

3.2.1.a.- Enderrocs i demolicions.

Aquest conjunt d'unitats d'obra s'executarà amb subjecció a allò prescrit a l'Article 301 del PG3.

La profunditat d'enderroc dels fonaments serà, com a mínim, de cinquanta centímetres (50 cm) per sota de la cota més baixa del terraplè o desmunt.

3.2.1.b.- Escarificació i compactació.

- Definició.

La preparació de l'assentament del terraplè, consisteix en l'escarificació amb pues i la compactació prèvia a la col·locació de les capes del terraplè o pedraplè. La profunditat de l'escarificació la definirà en cada cas, el Director a la vista de la naturalesa del terreny.

- Execució de les obres.

La compactació dels materials escarificats es portarà a terme fins obtenir el noranta cinc per cent (95%) de la densitat òptima del Proctor Modificat.

3.2.1.c.- Escarificació i compactació de fermes existents.

Aquesta unitat d'obra s'executarà amb subjecció a allò prescrit a l'Article 303 del PG-3.

L'execució d'aquesta unitat inclou l'escarificació del ferm, retirada dels productes en cas necessari i la compactació dels productes remoguts o de la superfície resultant, un cop retirats els productes esmentats.

3.2.1.d.- Neteja de paviments per rebre nous tractaments.

Aquesta unitat d'obra compren la neteja de la superfície de trànsit de carreteres existents a les quals s'els hi ha d'aplicar un reforç amb un altre capa bituminosa, amb la finalitat de millorar les condicions d'adherència de les capes antigues amb les noves.

La neteja es realitzarà mitjançant raig d'aigua a pressió.

3.2.2.- Excavacions.

3.2.2.a.- Consideració general.

No s'autoritzarà l'execució de cap excavació que no es porti a terme en totes les fases amb referències topogràfiques precises.

3.2.2.b.- Excavació de terra vegetal.

- Definició.

Consisteix en l'excavació de la capa de terreny vegetal o de conreu, situat en zones afectades per les obres. La seva execució inclou, sense que la relació sigui limitativa, les operacions que segueixen:

- Excavació.

- Càrrega i transport al lloc d'aplegament o a l'abocador.

- Descàrrega i recapte en lloc autoritzat pel Director d'Obra.

- Conservació dels aplec de terra vegetal fins a la seva posterior utilització.

- Execució de les obres.

Abans del començament dels treballs el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un pla de treball en el que figurin les zones en que s'ha d'extreure la terra vegetal i els llocs escollits per l'aplec. Un cop aprovat l'esmentat pla es començaran els treballs.

En excavar la terra vegetal es tindrà cura en no convertir-la en fang, per la qual cosa s'utilitzarà maquinària lleugera i fins i tot si la terra està seca, es podran utilitzar moto-anivelladores per la seva remoció.

La terra vegetal, se recaptaran en cavallers per a la seva ulterior reposició i es mantindrà separada de pedres, runes, deixalles, escombraries i restes de troncs i branques. L'alçada dels cavallers serà d'1,5 m, i tindran la superfície lleugerament aprofundida. Els talussos laterals seran llisos i inclinats per evitar la seva erosió. En cas de no haver-hi lloc a la traça per l'emmagatzematge de la terra vegetal de cavallers de 1,5 m d'alçada es permetran, previ aprovació de la direcció d'obra, emmagatzematges de major alçada sempre que la terra es remogui amb freqüència convenient.

3.2.2.c.- Excavació en desmunt.

- Definició.

Consisteix en el rebaix necessari del terreny que està situat per damunt del nivell de l'esplanació o caixa de paviments, inclosa l'excavació per a la formació d'esplanada millorada amb sòl seleccionat.

Queden incloses en aquest concepte les següents operacions:

- L'excavació dels materials de desmunt, qualsevulla que sigui la seva naturalesa, fins i tot cunetes, zones d'emplaçament d'obres de fàbrica fins a la cota d'esplanació general, banquetes pel recolzament dels replens, així com qualsevol sanejament a zones localitzades o no. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, les excavacions amb trencament mitjançant martells hidràulics i l'excavació amb explosius; sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.
- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants) i a l'extensió i perfilat dels materials en aquests últims per adaptar la seva superfície a allò indicat als plànols o per l'Enginyer Director.
- La conservació, adequada dels materials i els cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.
- L'allisada dels talussos de l'excavació.
- Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.
- Els camins d'accessos necessaris per a l'execució de les excavacions en desmunt.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Classificació.

Pel que fa al material a excavar, les excavacions en desmunt es classifiquen en:

- Excavació en terreny sense classificar, incloent-hi roca.

Se considera com terreny sense classificar inclòs roca el que per la seva excavació cal la utilització de mitjans mecànics, potents, tipus D-10 o superior, retroexcavadores de gran potència i fins i tot explosius o martells picadors o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

- Execució de les obres.

Un cop esclarida la traça i enretirada la terra vegetal necessària per la seva posterior utilització, s'iniciaran les obres d'excavació, previ acompliment dels següents requisits:

- S'ha d'haver preparat i presentat a l'Enginyer Director, qui ho aprovarà si s'escau, un programa de desenvolupament dels treballs d'esplanació. En particular no s'autoritzarà a iniciar un treball de

desmunt i fins i tot es podrà impedir la seva continuació, si no hi ha preparats un o diversos talls de replè.

- S'ha d'haver conclòs satisfactòriament a la zona afectada i a les que tenen relació amb ella, a judici de l'Enginyer Director, totes les operacions preparatòries per garantir una bona execució.

L'excavació de calçades, vorals, bermes i cunetes, hauran d'estar d'acord amb la informació continguda als plànols i amb allò que sobre el particular ordeni l'Enginyer Director, no autoritzant-se l'execució de cap excavació que no sigui portada en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

En el cas de que el fons d'excavació a cota de caixa de paviment no tingui un C.B.R. superior a deu (10), es procedirà a excavar cinquanta (50) centímetres, que es substituiran per sòl seleccionat del tipus E-2 o E-3.

L'Enginyer Director, a la vista del terreny, d'estudis geotècnics, de necessitats de materials, o per altres raons, podrà modificar els talussos definits al projecte, essent obligació del Contractista, realitzar les excavacions d'acord amb els talussos definits i sense modificació del preu d'aquesta unitat d'obra.

Les excavacions es realitzaran començant per la part superior del desmunt, evitant palerïorment eixamplaments. En qualsevol cas, si hi hagués necessitat d'un eixamplament palerïor, aquest s'executarà des de dalt i mai mitjançant excavacions al peu de la zona a eixamplar.

Les excavacions en roca s'executaran de forma que no es faci mal, trenqui o desprengui la roca excavada. Quan les excavacions presentin cavitats que puguin retenir l'aigua, el Contractista adoptarà les mesures de correcció necessàries.

Si calgués la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per la seva aprovació.

En la propala de programa, s'haurà d'especificar com a mínim:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Longitud màxima de perforació.
- Diàmetre de les barrinades de pretall i disposició d'aquestes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.

- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb mètode de d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra.

El Contractista justificarà en el programa, amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de la voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis propers a la pròpia obra,

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar perjudicis a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa per part del Director d'Obra podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas, el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou programa de voladures, encara que no sigui objecte d'abonament.

- Drenatge.

Les lleres d'aigua existents no es modificaran sense autorització prèvia i escrita de l'Enginyer Director.

L'esplanada es constituirà amb la pendent suficient, de manera que aboqui cap a rases i lleres connectats amb el sistema de drenatge principal. Amb aquesta finalitat, es realitzaran rases i lleres provisionals que siguin precisos segons l'Enginyer Director.

Qualsevol sistema de desguàs provisional o definitiu s'executarà de manera que no es produeixin erosions a les excavacions.

El Contractista prendrà immediatament, mesures que comptin amb l'aprovació de l'Enginyer Director, davant els nivells aquífers que es trobin en el curs de l'excavació.

En cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin provisionals o definitives, procedirà quan l'Enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses corresponents.

- Toleràncies.

Les toleràncies d'execució de les excavacions en desmunt seran les que segueixen:

- En les explanacions excavades en roca s'admetrà una diferència màxima de vint-i-cinc (25) centímetres entre cotes extremes de l'esplanació resultant; en aquest interval ha d'estar compresa la corresponent cota del projecte o replanteig. En les excavacions en terra la diferència anterior serà de deu (10) centímetres. En qualsevol cas la superfície resultant ha d'ésser tal que no hi hagi possibilitat de formació de bassals d'aigua, havent d'executar el Contractista al seu càrrec, el desguàs de la superfície de l'excavació corresponent, de manera que les aigües quedin conduïdes a la cuneta.

En les superfícies dels talussos d'excavació s'admetran sortints de fins deu (10) centímetres i entrants de fins a vint-i-cinc (25) centímetres, per les excavacions en roca. Per les excavacions realitzades en terra s'admetrà una tolerància de deu (10) centímetres en més o menys.

En les explanacions excavades per la implantació de camins es toleraran diferències en cota de fins a deu (10) centímetres en més i quinze (15) en menys per excavacions realitzades en roca i de cinc (5) centímetres en més o menys per a les realitzades en terra, tenint que quedar la superfície perfectament sanejada.

Aquestes toleràncies són d'execució, sense que les variacions siguin objecte d'abonament.

- Esllavissaments.

Es consideraran com a tals a aquells esllavissaments inevitables produïts fora dels perfils teòrics definits en els plànols.

La Direcció d'Obra definirà quins esllavissaments seran conceptuats com inevitables.

Podran ser esllavissaments abonables els que es produeixin sense provocació directa, sempre que el Contractista hagi observat totes les prescripcions relatives a excavacions, estrebades i voladures, i hagi emprat mètodes adequats en quant a disposició i càrrega de les barrinades.

- Pretall.

En les excavacions en roca en que així ho especifiquin els plànols, o ho ordeni el Director d'Obra, el Contractista podrà ser obligat a practicar aquests sistemes pel millor acabat dels talussos i evitar perjudicis al terreny immediat al que ha d'ésser excavat. El pretall consisteix en executar una pantalla de

forats paral·lels coincident amb el talús projectat, suficientment propers entre si, perquè, carregats amb explosius, la seva voladura produeixi una esquadra coincident amb el talús, prèviament a realitzar la voladura de la massa a excavar. Per aconseguir tal efecte el Contractista realitzarà els estudis i assaigs pertinents dels quals donarà coneixement al Director d'Obra.

3.2.2.d.- Excavació de rases, pous i fonaments.

- Definició.

S'entendrà per rases, aquelles excavacions per sota del nivell de la rasant per tal de construir uns fonaments, enterrar unes canalitzacions, fer passar unes instal·lacions, etc.

Comprèn les següents operacions:

- L'excavació i extracció dels materials de la rasa, pou o fonament, així com la neteja del fons de l'excavació. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, les excavacions amb trencament mitjançant martells hidràulics i l'excavació amb explosius; sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.
- Les operacions de càrrega, transport i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).
- La conservació adequada dels materials i dels canons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.
- Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Classificació.

Pel que fa al material a excavar, les excavacions de rases es classifiquen en:

- Excavació en terreny sense classificar, incloent-hi roca

S'entén per terreny sense classificar, inclòs roca el que per la seva excavació cal la utilització de mitjans mecànics de gran potència i fins i tot explosius o martell picador.

- Execució de les obres.

No s'autoritzarà l'execució de cap excavació que no sigui portada a terme en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

Les fondàries i dimensions de fonaments són les indicades als plànols, excepte si l'Enginyer Director, a la vista dels terrenys que sorgeixin durant el desenvolupament de l'excavació, fixi, per escrit, altres fondàries i/o dimensions.

Qualsevol variació en les condicions del terreny de fonaments que difereixi sensiblement de les suposades, es notificarà immediatament a l'Enginyer Director per que, a la vista de les noves condicions, introdueixi les modificacions que estimi necessàries per assegurar uns fonaments satisfactoris.

El Contractista haurà de mantenir al voltant dels pous i rases un tall de terreny lliure d'una amplada mínima d'un metre (1m). No s'aplegarà a les proximitats de les rases o pous, materials (procedents o no de l'excavació) ni es situarà maquinària que puguin posar en perill l'estabilitat dels talussos de l'excavació.

Els dispositius de travada de l'estrebada, hauran d'estar, a cada moment, perfectament col·locats sense que existeixi en ells perill de vinclament.

Les traves de fusta s'aixamfranaran en els seus extrems i es falcaran fortament contra el recolzament, assegurant-les contra qualsevol esmunyiment.

El Contractista pot, amb la conformitat expressa de l'Enginyer Director, prescindir de l'estrebada realitzant en el seu lloc, l'excavació de la rasa o pou amb els corresponents talussos. En aquest cas, el Contractista assenyalarà els pendents dels talussos, per la qual cosa, tindrà present les característiques del sòl, amb la sequera, filtracions d'aigua, pluja, etc., així com les càrregues, tant estàtiques com dinàmiques, a les proximitats.

Les excavacions en les que es pugui esperar esllavissades o corriments, es realitzaran per trams. En qualsevol cas, si encara que s'haguessin pres les mesures prescrites, es produïssin esllavissades, tot el material que caigués a l'excavació serà extret pel Contractista.

Un cop assolit el fons de l'excavació, es procedirà a la seva neteja i anivellació, permetent-se unes toleràncies respecte a la cota teòrica en més o en menys, de cinc centímetres ($\pm 5\text{cm}$) en el cas de tractar-se de sòls, i en més zero i menys vint ($+0$ i -20 cm) en el cas de que es tractés de roca.

Els fons de les excavacions de fonaments per obres de fàbrica no s'han d'alterar, per la qual cosa s'asseguraran contra l'esponjament, l'erosió, la sequera, la gelada, procedint d'immediat, un cop l'Enginyer Director hagi donat la seva aprovació, a estendre la capa de formigó de neteja.

El Contractista informará a l'Enginyer Director immediatament sobre qualsevol fenomen imprevist, tal com irrupció d'aigua, moviment del sòl, etc., a fi i efecte que es puguin prendre les mesures necessàries.

El Contractista prendrà immediatament mesures que comptin amb l'aprovació de l'Enginyer Director davant els nivells aquífers que es trobin durant el curs de l'excavació.

En el cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin aquestes provisionals o definitives, procedirà, així que l'Enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses originades per aquesta demora.

Les instal·lacions d'esgotament i la reserva d'aquestes hauran d'estar preparades a fi de que les operacions es puguin executar sense interrupció.

Els dispositius de succió es situaran fora de la superfície de fonaments.

Els conductes filtrants i canonades aniran als costats de les superfícies de fonaments.

En les excavacions en roca cal la utilització de maquinària de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

Si fos necessària la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per a la seva aprovació.

En la propala del programa s'haurà de, com a mínim, d'especificar:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Longitud màxima de perforació.
- Diàmetre de les barrinades del pretall i disposició d'aquestes.
- Diàmetre de les barrinades de destrossa i disposició de les mateixes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs al de l'obra.

El Contractista justificarà en el programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per la programació de les càrregues de voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis pròxims, a la pròpia obra.

L'aprovació del Programa per al Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar els perjudicis a la resta de l'obra o a tercers.

Haurà de prestar especial atenció en les mesures de seguretat destinades a evitar projeccions de materials.

L'aprovació inicial del Programa pel Director d'Obra, podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou programa de voladura, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o flux i les seves esquerdes i ranures s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzades. Tanmateix s'eliminaran totes les roques soltes o desintegrades i els estrats excessivament prims.

3.2.3.- Terraplenats i rebliments.

3.2.3.a.- Terraplens o pedraplens.

- Definició.

Les unitats corresponents comprenen l'escarificat i compactació del terreny natural i l'extensió, reg, compactació, allisada de talussos i mitjans auxiliars per al material provinent de les excavacions. En el cas del terraplè format per materials seleccionats provinents de préstecs autoritzats, inclou el cànon d'extracció, selecció de material, excavació i càrrega mecànica, transport al lloc d'utilització, escarificat i compactació del terreny natural i l'extensió, reg, compactació, allisada de talussos i mitjans auxiliars.

En el cas dels pedraplens aquesta unitat d'obra consisteix en l'extensió i compactació de materials petris adequats procedents d'excavacions en roca.

Inclou sense que la relació sigui limitadora, les operacions següents:

- Preparació de la superfície d'assentament
- Precaucions especials a tenir en compte en l'excavació, càrrega i transport del material petri.
- Extensió i compactació del material en tongades.
- Extensió, compactació i acabament de la coronació.
- Acabament i allisada de talussos i tots els mitjans auxiliars.

En el cas del pedraplè format per materials seleccionats provinents de préstecs autoritzats inclou, a més a més:

- Cànon d'extracció.
- Selecció del material.
- Excavació amb qualsevol mitjà que fos necessari, inclòs explosius i càrrega mecànica.
- Transport al lloc d'utilització.

- Execució de les obres.

L'execució de les obres i els equips necessaris hauràn d'acomplir les especificacions dels articles 330.5 a 330.7 i 331.5 a 331.8 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002.

Quan el terreny natural presenti inclinació superior a 1:5 la preparació de la base de terraplè consistirà en l'excavació realitzant bermes de 50-80 cm d'altura i ample no menor de 150 cm amb pendent de replà del 4% cap dins en terrenys permeables i cap a fora en terrenys impermeables, compactant els fons de l'excavació al 95% del P.M. del fons de l'excavació; i posterior reblert i compactat del volum excavat amb el conjunt del terraplè.

Un cop preparat el fonament del terraplè, es procedirà a la construcció del nucli del mateix, utilitzant materials que compleixin les condicions establertes, els quals seran estesos en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'explanada i fins a 50 cm per sota de la mateixa.

El gruix d'aquestes tongades serà el suficientment reduït perquè amb els medis disponibles s'obtinguin en tota el seu gruix el grau de compactació exigít.

Quan la tongada subjacent estigui estovada per una humitat excessiva, no s'estendrà la que segueixi fins que l'esmentada tongada no estigui en condicions.

Un cop estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació si fos necessària. El contingut òptim d'humitat per cada tipus de terreny es determinarà segons les Normes d'assaig del Laboratori de Transports i Mecànica del sòl (NLT).

En el cas de que fos precís afegir aigua, aquesta operació s'efectuarà de forma que l'humitejament dels materials sigui uniforme, sense embassaments, fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'Assaig Proctor Modificat.

Es determinarà com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigint els assaigs de control es realitzaran en la zona del terraplè estructural.

- Compactació.

A efectes de compactació es tindran en compte les condicions següents:

- El fonament es compactarà al noranta cinc per cent (95%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat.
- El nucli es compactarà al noranta vuit per cent (98%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat.
 - - La coronació, en els seus cinquanta centímetres (50 cm) superiors del terraplè, es compactarà al cent per cent (100%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat

El compliment d'aquestes condicions serà indispensable per a l'abonament de la unitat d'obra.

3.2.3.b.- Rebliments localitzats.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra consisteix en subministra, l'extensió i compactació de sols en rases, extrasdós d'obres de fàbrica o altres zones que no permetin l'utilització dels mateixos equips que per l'execució de terraplens.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació de la superfície d'assentament.
- Els materials necessaris, provinents de l'excavació o de préstecs definits segons l'apartat 2.2 d'aquest plec..

- L'extensió d'una tongada.
 - La humificació o dessecació d'una tongada.
 - La compactació d'una tongada.
 - La repetició de les tres últimes operacions tantes vegades com fes falta fins a l'acabat del rebliment.
 - Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
-
- Execució de les obres.

Les obres s'executaran d'acord amb l'Article 332 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002, quedant limitat el gruix d'una tongada a un gruix màxim de trenta centímetres (30 cm).

Als murs, abans de procedir al replè i compactació de l'extradós, es procedirà al replè i compactació del terreny natural davant el mur, a fi i efecte d'assegurar l'estabilitat a l'esmunyiment d'aquest.

El replè de rases haurà de complir la mateixa compactació dels materials del lloc físic d'ubicació de la rasa o el 95% del P.M. segons indiqui la Direcció d'Obra.

El replè de fonaments de petites obres de fàbrica es compactarà fins a aconseguir el noranta vuit per cent (98%) de la densitat màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat.

En el nucli dels terraplens situats en l'extradós d'estreps d'obres de fàbrica, murs de contenció de terraplens i testeres de passos inferiors, la compactació serà al noranta-cinc per cent (95%) de la màxima densitat obtinguda a l'assaig de Proctor Modificat, igual que la resta del terraplè.

La fabricació de la grava-ciment per a la coronació del reblert de trasdós d'estreps es realitzarà segons el que estableix l'article 513 del PG3. Així mateix, també s'admetrà la fabricació de la mescla en central de formigó i el seu transport en camió formigonera, sempre que s'acompleixin les condicions fixades per a la fabricació i recepció de la grava-ciment. Aquesta capa de grava-ciment complirà les funcions de la llosa de transició a disposar en els trasdós de les obres de fàbrica.

Als "murs verds" les tongades hauran de tenir un gruix de 50 cm. La compactació del nucli se realitzarà per mitjà mecànic. En la zona de superfície del mur (30 a 40 cm exteriors) la compactació es farà manualment. El grau de compactació mínim requerit serà el 95% del Proctor Modificat.

3.2.4.- Acabats.

3.2.4.a.- Allisada de talussos.

- Definició.

Es tracta de les operacions necessàries per aconseguir l'acabat geomètric dels talussos de terraplè i capa de coronació, així com els talussos de desmunts i afermat.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 341 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002.

3.2.4.b.- Aportació i extensió de la terra vegetal.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra consisteix, sense que la relació sigui limitadora en:

- L'aportació de terra vegetal a l'obra provinent de préstec o d'aplec.

- La seva extensió i tractament.

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

La terra vegetal s'ha de col·locar als llocs que s'assenyalin als plànols, així com als llocs que assenyali l'Enginyer Director.

Quan la terra vegetal s'hagi de col·locar sobre sòls permeables, s'haurà d'estendre primer una capa de sòl cohesiu, evitant una compactació excessiva de la capa estesa.

Les superfícies que hagin servit per l'apilament de la terra vegetal, han de quedar perfectament netes després de retirada aquesta, havent-se de procedir a l'afluixament de la superfície (mitjançant llaura) fins una fondària de vint centímetres (20 cm), esplanació i anivellament del terreny.

3.2.5.- Obres diverses.

3.2.5.a.- Camins d'accessos als talls.

En aquesta unitat d'obra s'inclouen els camins d'accessos necessaris tant per a l'execució de les excavacions en desmunt com per a l'execució dels terraplens, estructures o obres de drenatge transversal.

S'inclou qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la formació, manteniment i eliminació si cal dels camins.

3.3.- Drenatge.

3.3.1.- Cunetes i baixants.

3.3.1.a.- Cunetes de formigó executades a l'obra.

- Definició.

Les cunetes revestides previstes en aquest projecte s'ajustaran a la forma i dimensions assenyalades als plànols, i es construiran amb subjecció a allò prescrit a l'Article 400 del PG-3.

A cunetes revestides s'emprarà formigó en massa, tipus HM-15.

- Execució de les obres.

En cas de cunetes revestides executades "in situ", es podrà prescindir de l'encofrat quan la inclinació de les superfícies a recobrir així ho permeti. Es disposaran junts de construcció cada deu metres (10 m) amb la seva corresponent closa.

3.3.1.b.- Baixants prefabricades.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament de les peces prefabricades.

- La preparació del llit d'assentament per a rebre les peces.

- La fabricació i posada en obra del formigó de solera.

- La col·locació de les peces i acabat final, fins i tot connexions.

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Els baixants s'ajustaran als tipus i dimensions assenyalats als plànols.

La superfície d'assentament haurà d'estar ben anivellada i presentarà un pendent uniforme.

Un cop acabada la baixant, es procedirà al replè i compactació de la zona adjacent de terreny per conformar la transició de la baixant del talús.

3.3.1.c.- Cunetes sense revestir.

- Definició

Les cunetes previstes en aquest projecte s'ajustaran a la forma i dimensions assenyalades als plànols.

- Execució de les obres

Les cunetes es perfilaran segons les mides indicades als plànols. S'hauran de mantenir netes durant tota la durada de les obres. En el cas de cunetes existents que s'aprofitin es farà una neteja i reperfilat de les mateixes, per deixar-les amb els pendents i dimensions assenyalades als plànols.

3.3.1.d.- Caz

- Definició

En aquesta unitat d'obra queden incloses, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament de les peces prefabricades
- La preparació del llit d'assentament per a rebre les peces
- La col·locació i nivellació de les peces
- Connexions als altres elements de drenatge

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat.

- Execució de les obres

Els caz s'ajustaràn als tipus i dimensions assenyalades als plànols. La superfície d'assentament haurà d'estar correctament nivellada i presentar un pendent uniforme.

3.3.2.- Tubs, pericons i buneres.

3.3.2.a.- Pericons i pous.

- Definició.

Aquesta unitat es refereix a l'execució de pericons i pous de formigó, blocs de formigó, maçoneria, maons o qualsevol altre material previst al Projecte o autoritzat pel Director de l'Obra.

En ella hi queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament i col·locació dels materials.
- La fabricació del pericó o pou i les operacions necessàries pel seu lligam amb la resta de l'obra.
- Les tapes.
- La neteja i manteniment del pericó o pou de registre fins l'acabament de l'obra.
- Qualsevol altre treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Els pericons i pous es construiran amb les formes i mides indicats als Plànols. Llur emplaçament i cota seran els que indiquen els plànols.

L'execució de les obres haurà d'acomplir les especificacions de l'article 410.2 del PG-3.

3.3.2.b.- Tubs d'acer corrugat.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos:

- El desviament de la llera, en cas de que sigui necessari, per a l'execució de l'obra de drenatge en la que s'empra el tub.
 - El subministrament, tall i muntatge dels tubs i tots els elements accessoris que siguin necessaris.
 - L'estesa de la capa de recolzament.
 - L'estesa i compactació del rebliment.
 - Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Un cop realitzada l'excavació necessària es procedirà a l'estesa de la capa d'assentament del tub amb l'amplada i el gruix que s'indica al PG-3 o que, en el seu cas, indiqui l'Enginyer Director a la vista de les condicions de fonaments.

El tub es tallarà d'acord amb les característiques geomètriques previstes als Plànols i es muntarà fiançant-lo al quart inferior del seu perímetre, abans de procedir al rebliment i compactació del replè lateral.

Al rebliment lateral s'emprarà material seleccionat.

La capa de recolzament i el rebliment tindran la geometria que a continuació es descriu:

La capa de recolzament tindrà un ample total de dos (2) vegades el diàmetre del tub en el cas de que aquest s'hagi de col·locar sota un terraplè o en una rasa, i de tres (3) vegades el diàmetre del tub en el cas de que aquest s'hagi de col·locar sota un pedraplè o un rebliment tot-u.

La secció del rebliment per un pla normal a l'eix del tub serà un trapezi, l'alçada del qual sigui el diàmetre del tub mes cinquanta centímetres (50 cm.) i la base superior del qual sigui una vegada i mitja (1,5) el diàmetre del tub en el cas de que aquest es col·loqui sota terraplè i de dues (2) vegades el diàmetre del tub en cas de que aquest es col·loqui sota un pedraplè, sota un rebliment tot-u o en una rasa. Els costats del trapezi tindran una inclinació de 1,5 : 1 (horitzontal/vertical).

Si el tub està allotjat en una rasa les parets d'aquesta última limitaran lateralment el rebliment.

Un cop col·locat el tub es procedirà, immediatament, a l'execució d'aletes, soleres i emmacat a fi i efecte de protegir a l'obra davant a possibles avingudes.

3.3.2.c.- Claveguerons de formigó.

- Definició.

Es defineix com a claveguerons de formigó a les petites obres de drenatge transversal a la carretera, ramals d'enllaç, etc., que es realitzen amb tubs de formigó prefabricats, embeguts en formigó.

S'inclou en aquesta unitat d'obra:

- Els tubs de formigó emprats com a encofrat perdut.
- L'excavació i neteja dels fonaments necessària per a la ubicació dels tubs i el seu embolcall de formigó i plànols.
- El transport a abocador dels productes d'excavació.
- La fabricació i posada en obra del formigó de solera i de l'embolcall del tub, així com els encofrats i estrebades necessàries.
- Els pous "in situ" o prefabricats necessaris a l'entrada i sortida dels claveguerons, si s'hagués d'adoptar aquest dispositiu en lloc d'embocadura amb aletes.
- El formigó i encofrat de les aletes i solera de les embocadures d'entrada i sortida o connexions a baixants.
- El rebliment amb material producte de l'excavació.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Un cop realitzada l'excavació es procedirà a la compactació del terreny i execució de la solera de formigó.

La col·locació dels tubs amb el diàmetre que s'indica als plànols es farà contra-pendent, evitant qualsevol operació que pugui moure als mateixos, havent estat comprovada abans de procedir a l'encast definitiu i segellat dels junts, la seva correcta col·locació.

El segellat de junts es farà amb morter de quatre-cents cinquanta quilograms (450 kg) de ciment II/35 per metre cúbic de morter, quedant expressament prohibida l'execució de junts amb maó ceràmic.

Un cop muntat el tub, es procedirà a l'execució de l'embolcall de formigó, pous i aletes, havent-se d'ajustar a les dimensions que figuren als plànols per cada un dels anomenats elements.

Aquestes operacions s'executaran el més ràpidament possible, a fi d'evitar que l'aigua pugui moure les obres.

3.3.2.d.- Brocs

- Definició

Aquesta unitat es refereix a l'execució dels brocs de formigó a construir a les entrades i sortides de les obres de drenatge i/o col·lectors.

En ella hi queden incloses, sense que la relació sigui limitadora:

- L'excavació necessària.
- El subministrament i col·locació dels materials (formigó, acer,...)
- L'encofrat i desencofrat
- L'adequació del terreny entorn el broc
- La realització de l'enmacat amb pedra de 15 cm. de gruix sobre solera de formigó de resistència característica de 15 N/mm^2 de 10 cm. de gruix.
- Qualsevol altre treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per la correcta execució d'aquesta unitat.

- Execució de les obres

Els brocs es construiran amb les formes i mides indicades als plànols. La situació serà la indicada en els plànols, o en el seu defecte la que determini el Director de les Obres.

3.3.3.- Drens subterranis i material filtrant.

3.3.3.a.- Drens subterranis.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- L'excavació de la rasa necessària per a col·locar la canonada.
 - El formigó, posada en obra i anivellació de la solera d'assentament del dren.
 - L'estesa i el tancament del geotextil anticontaminant.
 - La col·locació del dren.
 - El subministrament i col·locació del material filtrant.
 - Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Les dimensions de les rases i tub dren s'ajustaran a les mesures indicades als plànols i a allò que, sobre el particular, assenyali l'Enginyer Director.

La solera es protegirà estenent sobre ella una capa de deu centímetres (10 cm) de gruix de formigó tipus HM-15.

El reple de material filtrant se realitzarà amb grava de granulometria 20-40, fins a 25 cm per sobre de la generatriu superior del tub.

Las profunditats mínimes d'enterrament s'ajustaran al quadre següent en funció de les sobrecàrregues de trànsit.

La longitud mínima d'encavalcament del geotextil serà de 30 cm. Aquesta longitud s'haurà d'aconseguir tant en els encavalcaments laterals como en el tancament del geotextil sobre la grava filtrant.

3.3.3.b.- Rebliments localitzats de material filtrant.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament, extensió, humidificació o dessecació i compactació dels materials.
 - Els esgotaments i drenatges superficials, escarificats de tongades i noves compactacions, quan siguin necessàries.
 - Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 421.3 del PG-3.

Els replens filtrants en extradós d'obres de fàbrica tindran la geometria que s'indica als plànols.

El gruix de les tongades mai no serà superior a trenta centímetres (30 cm).

No s'estendrà cap tongada sense autorització de l'Enginyer Director, o persones a qui aquest delegui. L'autorització no es donarà sense comprovar que s'acompleixen les condicions exigides, sobre tot en allò que es refereix al grau de compactació.

El replè filtrant junt a obres de fàbrica de secció en caixa o en forma de volta, haurà de situar-se de manera que les tongades a l'un i a l'altre costat d'aquesta es trobin al mateix nivell. Aquest replè no s'iniciarà fins que la llinda o la clau hagin estat completament acabades i siguin capaces de transmetre esforços.

El drenatge dels replens continguts a obres de fàbrica s'executarà abans de realitzar els anomenats replens o simultàniament a ells, prenent les precaucions necessàries per a no moure els tubs.

La superfície de les tongades serà convexa, amb pendent transversal compresa entre el dos per cent (2%) i el cinc per cent (5%).

Els replens filtrants sobre zones d'escassa capacitat de suport s'iniciaran abocant les primeres capes amb el gruix mínim necessari per a suportar les càrregues que produeixen els equips de moviment i compactació de terres.

3.3.4.- Desgüassos

En el present projecte s'entèn per desgüassos tots aquells elements de connexió entre baixants i cunetes o baixants i vorades. Els desgüassos estan totalment definits en els plànols de projecte, on s'han denominat D1, D2, D3, D4 i D5.

Aquesta unitat d'obra inclou totes les operacions i materials necessaris per a la correcta execució de la mateixa segons els plànols de projecte.

3.4.- Afermats.

3.4.1.- Tot-ú natural.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació de la superfície d'assentament.
- El subministrament, transport i dosificació del material.
- L'extensió, humectació i compactació de cada una de les tongades.
- Tots els treballs, maquinària, materials i medis auxiliars que siguin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Extensió de tongada.

La capa de subbase s'estendrà en una única tongada. L'equip emprat per al seu estès haurà d'ésser aprovat pel Director de l'Obra.

- Densitat.

La densitat de compactació no serà inferior a la que correspondrà al noranta vuit per cent (98%) de la màxima obtinguda a l'assaig "Proctor Modificat", segons la Norma NLT 108/76.

A vorals s'exigirà també el noranta vuit per cent (98%) de la màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat.

- Toleràncies geomètriques de la superfície acabada.

Es comprovaran les cotes de replanteig de l'eix cada 20 m. En aquests mateixos punts es comprovarà l'amplada i pendent de la secció transversal.

A més es comprovaran en relació amb els Plànols i Plecs de Prescripcions Tècniques del Projecte la disposició dels punts singulars tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.

El perfil no haurà de diferir del teòric en més de 20 mm en cap punt.

La superfície acabada no haurà de variar en més de 15 mm quan es comprovi amb un regle de 3 m aplicada tant paral·lela com normalment a l'eix de la carretera.

- Carrega amb placa i altres especificacions..

Per la resta d'especificacions, es tindrà present O.C. 10/2002.

- Control de qualitat.

Complementàriament a les especificacions de l' O.C. 10/2002, es tindrà present:

a) CONTROL DE PRODUCCIÓ.

Es realitzaran els següents assaigs:

- Cada dia:
 - 1 Proctor modificat , segons NLT 108/76.
 - 1 Equivalent de sorra, segons NLT 113/72.
 - 1 Granulomètrics, segons NLT 104/72.
- Cada 5000 m³ de material produït:
 - 1 CBR, segons NLT 111/78.
 - 1 límit líquid, segons NLT 105/72.
 - 1 índex de plasticitat, segons NLT 105/72 i 106/72.
 - 1 coeficient de neteja, segons NLT 172/86.
 - 1 desgast de Los Angeles, segons NLT 149/72.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ:

Es considera com a lot el tram construït cada dia i sobre ell es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament.

- 6 determinacions d'humitat natural, segons NLT 102/72 (*).
- 6 determinacions de densitat "in situ", segons NLT 109/72 (*).
- 1 assaig de càrrega amb placa, segons NLT 357/86.

(*) Es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació del Director d'Obra, sempre que s'hagin realitzat assaigs previs i s'hagi aconseguit establir una correspondència raonable.

- Criteris d'acceptació o refús del lot.

La densitat mitja de cada lot serà superior al 98% de la densitat proctor modificada. S'admetrà com a màxim dues mesures que essent inferiors al 98% superin el 95% de la densitat proctor modificada.

3.4.2.- Tot-ú artificial.

-Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació i comprovació de la superfície d'assentament.
- L'extensió i humectació en cas de que així procedeixi i compactació de cada tongada.
- Refí de la superfície de la última tongada.
- Tots els treballs, maquinària, materials i medis auxiliars que siguin necessaris per a correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Extensió de tongada.

La capa de tot-u artificial s'estendrà en una única tongada. L'equip emprat per al seu estès haurà d'ésser aprovat pel Director de l'Obra.

- Densitat.

La densitat de compactació no serà inferior a la que correspondrà al cent per cent (100%) la màxima obtinguda a l'assaig "Proctor Modificat", segons la norma NLT 108/76.

- Toleràncies geomètriques de la superfície acabada.

Es comprovaran les cotes de replanteig de l'eix cada 20 m. En aquests mateixos punts es comprovarà l'amplada i pendent de la secció transversal.

A més es comprovaran en relació amb els Plànols i Plecs de Prescripcions Tècniques del Projecte la disposició dels punts singulars tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.

El perfil no haurà de diferir del teòric en més de 15 mm en cap punt.

La superfície acabada no haurà de variar en més de 15 mm quan es comprovi amb un regle de 3 m aplicada tant paral·lela com normalment a l'eix de la carretera.

- Carrega amb placa i altres especificacions..

Per la resta d'especificacions, es tindrà present O.C. 10/2002.

- Control de qualitat.

Complementàriament a les especificacions de l' O.C. 10/2002, es tindrà present:

a) CONTROL DE PRODUCCIÓ-

Es realitzaran els següents assaigs:

- Cada dia:
 - 1 Proctor modificat, segons NLT 108/76.
 - 1 Equivalent de sorra, segons NLT 113/72.
 - 1 Granulomètrics, segons NLT 104/72.

- Cada 5000 m³ de material produït:
 - 1 Índex de llànties segons NLT 354/74.
 - 1 Límit líquid, segons NLT 105/72.
 - 1 índex de plasticitat, segons NLT 105/72 i 106/72.
 - 1 coeficient de neteja, segons NLT 172/86.

- Cada 15000 m³ de material produït:
 - 1 Desgast de Los Àngeles, segons NLT 149/72.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ.

Es considera con a lot el tram construït cada dia i sobre ell es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament.

- 6 determinacions d'humitat natural, segons NLT 102/72 (*).
- 6 determinacions de densitat "in situ", segons NLT 109/72 (*).
- 1 assaig de càrrega amb placa, segons NLT 357/86.

(*) Es podran emprar mètodes nuclears, prèvia aprovació del Director d'Obra, sempre que s'hagin realitzat assaigs previs i s'hagi aconseguit establir una correspondència raonable.

- Criteris d'acceptació o refús del lot.

La densitat mitjana de cada lot serà superior al 100% de la densitat proctor modificat.

S'admetrà com a màxim dues mesures que essent inferiors a 100% superin el 98% de densitat proctor modificada.

3.4.3.- Terra estabilitzada amb ciment.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació de la superfície d'assentament.
- El subministrament, transport, dosificació i mescla dels materials en control.
- L'extensió amb màquina idònia, humectació i compactació de cada una de les tongades.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que siguin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

La mescla es realitzarà a central havent d'estar el sòl totalment disgregat, amb una eficàcia mínima del 100% referida al tamís 5 UNE i del 80% referida al 2,5 UNE.

- Mètode de mescla a central.

a) FABRICACIÓ DE LA MESCLA:

La central de fabricació de terra-ciment haurà de comptar amb els mecanismes i elements necessaris per a poder fixar i mantenir la dosificació establerta a la fórmula de treball així com per assegurar l'homogeneïtat del producte.

b) ABOCADA I EXTENSIÓ DE LA MESCLA:

La terra establerta amb ciment s'estendrà en una sola tongada a tot l'ample de la calçada.

- Curat de la mescla.

Abans de transcorregudes 12 hores de la compactació i acabat de la superfície s'aplicarà un reg de curat, d'acord amb el que indiquen els articles corresponents del PG-3 i d'aquest plec de prescripcions tècniques particulars. La dotació del reg mínima serà de set-cents cinquanta grams per metre quadrat (750 g/m²). No obstant el Director de l'Obra podrà modificar la dotació a la vista de les proves realitzades.

3.4.4.- Mescles bituminoses.

3.4.4.a.- Mescles bituminoses en calent.

- Definició.

Es defineix com a mescla bituminosa en calent a la barreja de granulats i un lligant bituminós, de manera que per dur-la a terme han d'escalfar-se primer els granulats i el lligant. La mescla serà estesa i compactada a temperatura superior a la de l'ambient.

L'execució d'aquesta unitat d'obra inclou:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball.
- Preparació de la superfície sobre la qual s'haurà d'estendre la mescla.
- Fabricació de la mescla d'acord amb la fórmula de treball proposada.
- Transport de la mescla.
- Estesa i compactació de la mescla.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

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

a) INSTAL·LACIÓ DE FABRICA:

La planta asfàltica serà automàtica i de producció igual o superior a cent vint tones per hora (120 T/H).

b) ESTENEDORES:

Tindran una capacitat mínima d'estesa de cent cinquanta tones per hora (150 T/H) i estaran proveïdes de dispositiu automàtic d'anivellament, o bé per uns reguladors de gruix que siguin aprovats per l'Enginyer Director.

c) EQUIP DE COMPACTACIÓ:

L'equip de compactació permetrà compactar amb les condicions exigides, tant les capes de base com la intermèdia i de trànsit.

Com a mínim estarà composta per:

- Un rodet llis, tipus tàndem, de vuit a deu tones (8 a 10 t) de pes mort.
- Un piconador de pneumàtics, de pes superior a dotze tones (12 t) i pressió d'inflat variable entre tres i deu quilograms per centímetre quadrat (3-10 kg/cm²).

- Una piconadora vibratòria tipus tàndem de vuit tones (8 t).

El tren de compactació haurà de ser aprovat pel Director d'Obra d'acord amb la capa, gruix i quantitat estesa.

- Execució de les obres.

a) ESTUDI DE LA MESCLA I OBTENCIÓ DE LA FÓRMULA DE TREBALL:

Dins dels fusos prescrits, les fórmules de treball seran aquelles que proporcionin major qualitat a les mescles, acomplint sempre els requisits exigits a l'Article 542.3. Per tant, l'Enginyer Director determinarà la composició de les diferents mides d'àrids i les proporcions de lligant i filler, per a que la qualitat sigui la més gran possible.

També s'hauran d'assenyalar a partir dels assaigs de laboratori:

- 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.
- Les temperatures màxima i mínima de la mescla sense sortir del mesclador.
- La temperatura mínima de la mescla a la descàrrega dels elements de transport.
- La temperatura mínima de la mescla en iniciar i acabar la compactació.

b) PROVEÏMENT D'ÀRIDS:

El Contractista haurà de posar en coneixement de l'Enginyer Director, amb quatre dies de termini, la data d'inici dels aplecs a peu de planta.

No s'admetran els àrids que acusin mostres de meteorització com a conseqüència d'un aplec perllongat.

Deu dies abans de l'inici de la fabricació de la mescla bituminosa es tindran aplegats els àrids corresponents a un terç del volum total, com a mínim.

Durant l'execució de la mescla bituminosa, es subministraran diàriament i com a mínim els àrids corresponents a la producció diària, sense descarregar-la als aplecs que s'estiguin emprant a la fabricació. El consum d'àrids es farà seguint l'ordre d'aquests.

c) *ESTESA DE LA MESCLA.*

L'alimentació de les estenedores es farà de manera que tinguin sempre aglomerat remanent, iniciant el seu reblert amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'extensió de la mescla no es farà mai a un ritme superior al que asseguri que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites. La Direcció d'Obra podrà limitar la velocitat màxima d'estesa a la vista dels mitjans de compactació existents.

Es posarà especial atenció a les maniobres de parada i arrencament de les estenedores, per tal de sincronitzar la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla, amb objecte d'evitar ondulacions a la superfície de la capa estesa.

També es parlarà especial compte a que els "sinfines" i les regles estiguin en bones condicions i ben ajustades, amb objecte que no donin lloc a segregacions i manca d'homogeneïtat del material estès.

L'amplada d'estesa serà la de la capa, evitant la realització de juntes longitudinals.

Les juntes de treball d'un dia per l'altre es tallaran verticals i perpendiculars a la direcció del tràfic.

- Trams de prova.

Abans d'iniciar els treballs, el Contractista haurà de construir un tram d'assaig amb una longitud de cinquanta metres (50 m) i un gruix igual a l'indicat als plànols, per a cada tipus de mescla.

Sobre el tram d'assaig es prendran deu (10) mostres per a determinar els següents factors: gruix de la capa, granulometria del material compactat, densitat i contingut del lligant.

A la vista dels resultats obtinguts, l'Enginyer Director decidirà la conveniència d'acceptar o modificar, bé sigui la fórmula de treball, bé l'equip de maquinària, havent el Contractista d'estudiar i proposar les necessàries correccions. Tot això sempre que no s'hagi presentat un pla d'execució sancionat per la pràctica i aprovat per l'Enginyer Director.

El tram de proves es repetirà novament amb càrrec pel Contractista, després de cada sèrie de correccions, fins a la seva aprovació definitiva.

- Especificacions de la unitat acabada.

a) *GRANULOMETRIA:*

Les toleràncies admissibles respecte de la fórmula de treball seran (referides a la massa total dels àrids) les següents:

- Tamisos superiors a l'UNE 2,5 mm: tres per cent ($\pm 3\%$)
- Tamisos compresos entre l'UNE 2,5 mm i l'UNE 80 m: dos per cent ($\pm 2\%$).
- Tamís UNE 80 mm: u per cent ($\pm 1\%$).

b) *DOSIFICACIÓ DEL LLIGANT HIDROCARBONAT:*

Les toleràncies admissibles respecte de la dosificació de lligant hidrocarbonat de la fórmula de treball, referida a la massa total dels àrids, serà del tres per mil ($\pm 0,3\%$).

c) *DENSITAT:*

A mescles bituminoses denses, semidenses i gruixudes la densitat no serà inferior al noranta vuit per cent (98%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm igual o superior a 6 cm; i noranta set per cent (97%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm inferior a 6 cm.

A mescles drenants, els buits de la mescla no hauran de diferir en més de dos (± 2) punts percentuals respecte al percentatge de buits determinat per a la mescla emprada, obtinguda segons la NLT-159/86 amb cinquanta (50) cops per cara.

- Control de qualitat.

a) *CONTROL DE PRODUCCIÓ:*

a.1) Lligant hidrocarbonat:

De cada partida rebuda s'exigirà el certificat d'anàlisi corresponent i es prendrà una (1) mostra segons la NLT-121/85 per a la realització dels següents assaigs:

- 1 penetració, segons NLT-124/84.
- 1 punt d'estovament, segons NLT-125/84.
- 1 índex de penetració, segons NLT-181/84.

- 1 punt de fragilitat Fraass, segons NLT-182/84.
- 1 ductilitat, segons NLT-126/84.

S'haurà de prendre també una altre mostra que es guardarà per a possibles assaigs posteriors.

a.2) Àrids:

Sobre cada fracció d'àrid que es rebí es realitzaran els següents assaigs:

- Cada 100 m³, o un cop al dia si s'aplega menys material:
 - 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
 - 1 equivalent de sorra per a l'àrid fi, segons NLT-113/72.
 - 1 coeficient de neteja per a àrid gruixut, segons NLT-172/86.
- Cada 2.000 m³, o al menys un cop a la setmana o quan es canviï de procedència:
 - 1 índex de lleties, segons NLT-354/74.
 - 1 proporció d'elements de l'àrid gruixut amb dos (2) o més cares de fractura, segons NLT-358/74.
 - 1 desgast de Los Angeles, segons NLT-149/72.
 - 1 densitat relativa i absorció, segons NLT-153/76 i NLT-154/76.
- Cada 10.000 m³ o un cop cada quinze dies si s'empra menys material:
 - 1 coeficient de polí accelerat (només per a capa de trànsit), segons NLT-174/72.

a.3) Filler:

De cada partida que es rebí es prendran dues mostres i es realitzaran els següents assaigs sobre cada una d'elles:

- 1 granulomètric, segons NLT 151/72.
- 1 densitat aparent segons NLT-176/74.
- 1 coeficient d'emulsibilitat, segons NLT-180/74.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ:

b.1) Fabricació:

Mescla d'àrids en fred.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament de la cinta subministradora una pel matí i una altra per la tarda i abans de l'entrada a l'assegador, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 equivalent de sorra, segons NLT-113/72.

Mescla d'àrids en calent.

Diàriament sobre dos (2) mostres en blanc preses aleatòriament del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 determinació de la humitat, segons NLT-102/72.

Mescla bituminosa.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament a la sortida del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 dosificació del lligant, segons NLT-164/76.
- 1 granulometria dels àrids extrets, segons NLT-165/86
- 1 Marshall complert (estabilitat, deformació, densitat i buits en àrids i en mescla), segons la NLT-159/86 emprant sèries de 5 provetes per a mescles denses, semidenses i gruixudes.
- 1 determinació de pèrdua per desgast en sec i humit i buits en mescla, segons NLT-352/86, emprant sèries de 6 provetes, per a mescles drenants.

Cada setmana:

- 1 immersió-compressió, segons NLT-162/84, emprant sèries de 8 provetes, 4 per a immersió i 4 per a com pressió, per a mescles denses, semidenses i gruixudes.

Temperatura.

Es mesurarà la temperatura de la mescla en tots els camions que surten de planta.

Un cop per setmana es verificarà l'exactitud dels indicadors de temperatura d'àrid i de betum.

b.2) Posada en obra:

Es mesurarà la temperatura de la mescla abans d'abocar a l'estenedora per a tenir en compte les limitacions que es fixen a l'article 542.5.1.

b.3) Producte acabat:

Es considerarà com a lot la fracció construïda diàriament i sobre ella es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament:

- 8 determinacions de densitat en mescles denses, semidenses i gruixudes. Es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació del Director de l'Obra.
- 8 mesures de permeabilitat, segons NLT-339/88, per a mescles drenants.
- 8 determinacions de buits per a mescles drenants.
- 8 determinacions de gruixos.
- 8 determinacions de la qualitat de les mescles, per l'assaig de tracció indirecte (o 5 si l'assaig és tan sols en sec)

L'execució d'aquest últim assaig de tracció indirecte té el següent objectiu i procediment.

Objectiu

Aquest procediment té com a objectiu controlar la qualitat de les mescles bituminoses i la seva posada en obra mitjançant la determinació de la resistència a tracció indirecte dels testimonis obtinguts després de la seva execució. La resistència a tracció indirecte és un paràmetre directament relacionat amb les característiques de la mescla, amb el seu procés d'execució i amb la qualitat aconseguida.

Procediment

La resistència a tracció de la mescla executada es determinarà en els testimonis cilíndrics de deu centímetres (10 cm) de diàmetre trets del ferm, podent-se fer servir per aquest assaig els testimonis extrets del ferm per determinar l'espessor i la densitat de la mescla col·locada, sempre que aquests no hagin estat deteriorats i presentin una superfície regular i una alçada mínima de quatre centímetres (4 cm).

El nombre mínim de testimonis que haurà de disposar-se per lot es de cinc (5) si s'assajan solament en sec o de vuit (8) si s'assajan en sec i en humit, segons el procediment indicat a continuació. D'aquests testimonis es determinaran les densitats i, si s'assajan en sec i en humit, es distribuïran aleatòriament en dos grups. Per a l'assaig en humit els testimonis no hauran de estar parafinats. El assaig en humit

haurà de realitzar-se al menys en un (1) de cada tres (3) lots, i sempre en el primer lot controlat per cada tipus de mescla. Es considerarà com a lot la fracció de mescla construïda diàriament.

Resistència en sec

La resistència en sec es determinarà en testimonis que es troben a cinc graus Calcis (5 °C), per la qual cosa hauran estat a aquesta temperatura en un frigorífic, durant un temps mínim de quatre hores (4 h).

L'assaig es realitzarà segons la NLT-346/90, amb els dispositius de càrrega indicats en la NLT-360/91, a la velocitat de cinc-centes vuit dècimes de mil·límetre per minut (50,8 mm/min). Quan no es disposi de càmera termostàtica en la premsa, s'hauran de prendre les mesures adients per a la realització de l'assaig amb rapidesa; no hauran de transcórrer més de cinc minuts (5 min) des de que es treu el testimoni del frigorífic fins que es realitza l'assaig.

La resistència en sec del lot s'obindrà de la mitjana de les resistències obtingudes en l'assaig de cada testimoni, determinada segons la norma NLT-346/90, mitjançant la següent expressió:

$$R = (2.P)/(\pi.h.d)$$

a on,

- R = Resistència a tracció indirecte, MPa o N/mm² (1 MPa = 9.8 kgf/cm²)
- P = Càrrega màxima de trencament, N (1 kgf = 9.8 N)
- π = Constant 3,14159
- h = Alçada del testimoni, mm
- D = Diàmetre del testimoni, mm

Resistència en humit

Abans d'assajar els testimonis a compressió diametral hauran d'estar durant vint-i-quatre hores (24 h) submergits en aigua a la temperatura de seixanta graus Celsius (60 °C). Després de assecar-se a l'aire seran introduïdes a dins el frigorífic a la temperatura de cinc graus Celsius (5 °C). El temps d'assecat a l'aire no serà inferior a vuit hores (8 h), i no hauran de transcórrer més de dos (2) dies de la seva extracció del bany i el seu assaig. El temps mínim de permanència en el frigorífic per al seu condicionament a la temperatura serà de quatre hores (4 h). Un cop condicionats els testimonis a cinc graus Celsius (5 °C) es determinarà la resistència a tracció indirecte en humit de la mescla utilitzant la mateixa fórmula i procediment en sec.

Resultats

Com a resultats d'aquests assaigs s'obtindrà:

Rt(S) = Resistència a tracció indirecte en sec dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en sec dels testimonis corresponents a cada lot.

Rt(H) = Resistència a tracció indirecte en humit dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en humit dels testimonis corresponents a cada lot.

ICt = Índex de resistència conservada dels testimonis, en %, obtingut mitjançant la següent expressió:

$$ICt = [Rt(H)/Rt(S)] \times 100$$

c) CRITERIS D'ACCEPTACIÓ O REFÚS:

La densitat mitja de cada lot serà superior al cent per cent (100%) de la indicada a l'article 542 per a mescles denses, semidenses i gruixudes. S'admetrà com a màxim que dues mesures que essent inferiors al cent per cent (100%), superin el noranta vuit per cent (98%).

El percentatge de buits no diferirà en més de dos (2) punts percentuals dels prescrits a l'article 542. S'admetrà com a màxim que dues mesures difereixin en tres (3) punts.

El gruix mitjà no hauria de ser inferior a l'especificat a l'apartat 542; no més de dos (2) mesures podran presentar resultats que baixin d'allò especificat en més d'un deu per cent (10%).

No s'admetran tampoc irregularitats superiors a les assenyalades a l'article 542

Referent a la qualitat de les mescles per l'assaig de tracció indirecte, tindran els següents criteris d'acceptació o rebuig i, en el seu cas, de penalització:

La resistència mitjana a tracció indirecte dels testimonis, en sec i en humit, a la temperatura de cinc graus Celsius (5 ° C) variarà en funció del tipus de mescla, havent de ser igual o superior als valors d'acceptació. A més a més el ICt serà major de 75.

TIPUS DE MESCLA	ACCEPTACIÓ \geq		REBUIG $<$	
	Sec (MPa)	Humit (MPa)	Sec (MPa)	Humit (MPa)
G-20 i G-25	2.0	1.5	1.6	1.2
D-20 i S-20	2.5	1.9	2.1	1.6
D-12 i S-12	2.2	1.7	1.8	1.4

Per la recepció i aprovació del lot objecte de l'assaig, Rt(S) i Rt(H) hauran d'ésser superiors o igual als valors d'acceptació i l'índex ICt $>$ 75%.

En cas contrari es realitzaran les següents penalitzacions:

- Si Rt(S) i/o Rt(H) son menors que els valors d'acceptació i superiors al de rebuig, s'aplicarà una penalització econòmica del deu per cent (10%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.
- Si l'índex ICt és menor del setanta-cinc per cent (75%), s'aplicarà una penalització econòmica del tres per cent (3%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.
- Si més del vint per cent (20%) dels valors individuals de la mostra són inferiors als valors de rebuig, s'aplicarà una penalització econòmica del tres per cent (3%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Si concurreixen simultàniament algunes de les tres circumstàncies anteriors, s'aplicarà una penalització econòmica corresponent a la suma de les penalitzacions concurrents.

- En els casos de que Rt(S) i/o Rt(H) siguin inferiors al valor de rebuig no s'acceptarà el lot i s'aixecarà la capa de mescla bituminosa corresponent al lot. En aquest cas no s'aplicarà penalització econòmica específica per aquest concepte, però el contractista haurà d'assumir els costos de fressat i reposició de la capa de ferm.

- Toleràncies geomètriques.

a) DE COTES I AMPLADA:

Es compararà cada vint metres (20 m.) la superfície acabada amb la teòrica. Ambdues no hauran de diferir en més de 10 mil·límetres (10 mm) en capes de trànsit, intermèdia, ni de 15 mil·límetres (15 mm) en capa de base.

Es comprovarà també cada vint metres (20 m) l'amplada de les capes que en cap cas haurà de ser inferior a la teòrica.

b) DE GRUIX:

El gruix d'una capa no haurà de ser inferior al vuitanta per cent (80%) del previst per a ella a la secció tipus dels Plànols, excepte la capa de trànsit, en la que no haurà de ser inferior al cent per cent (100%).

El gruix total de mescles bituminoses no haurà d'ésser inferior al mínim previst a la secció tipus dels Plànols.

c) DE REGULARITAT SUPERFICIAL.

La superfície acabada no haurà de presentar irregularitats superficials superiors a quatre mil·límetres (4 mm), al comprovar-la amb un regle de tres metres (3 m.) segons la Norma NLT-334/88.

La regularitat superficial, mesurada pel coeficient de viàgraf segons la NLT-332/87 no haurà d'excedir de 5 dm²/hm.

3.4.5.- Regs i tractaments superficials.**3.4.5.a.- Regs d'emprimació.****- Definició.**

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície existent.
- Aplicació del lligant bituminós.
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per dur a terme correctament l'execució d'aquesta unitat d'obra.

- Dosificacions.

A efectes de dosificació, proposem la següent:

- Un quilogram dos-cents grams per metre quadrat (1.200 kg/m²) d'emulsió asfàltica tipus ECI com a reg d'emprimació, a calçades i vorals.

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

Serà l'indicat a l'article 530.4 del PG-3.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 530.5 del PG3.

- Limitacions de l'execució.

Són les indicades a l'article 530.6 del PG-3.

3.4.5.b.- Regs d'adherència.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície sobre la qual haurà d'ésser aplicat el reg.

- Aplicació del lligant bituminós.

- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

S'estarà a allò disposat a l'article 513 del PG-3 incorporat en el PG-3 per l'Ordre FOM 891/2004, amb les següents prescripcions addicionals:

Es comprovarà que la superfície sobre la que s'efectuarà el reg està neta, sense materials lliures i aconpleix les condicions especificades per a la unitat d'obra corresponent, segons el Director d'Obra.

A fi de poder garantir una dotació uniforme tant longitudinal com transversalment, serà preceptiva la utilització de cisternes de reg amb rampa. La Direcció d'Obra podrà autoritzar altres sistemes prèvia justificació.

- Control de Qualitat.

a) *CONTROL DE PROCEDÈNCIA I DE RECEPCIÓ:*

El subministrador del lligant hidrocarbonat haurà de subministrar un certificat de qualitat, en el que figuri el seu tipus i denominació, així com la garantia de que aconpleix les condicions exigides als Plecs de

Prescripcions Tècniques. En cas de tractar-se d'emulsió asfàltica per cada trenta tones (30 t) o per cada partida subministrada si aquesta fos de menor quantitat, es prendran mostres amb arranament a la Norma NLT-121/86 i es realitzaran els següents assaigs:

- 1 càrrega de partícules, segons NLT-194/84.
- 1 residu per destil·lació, segons NLT-139/84.
- 1 penetració sobre el residu de destil·lació, segons NLT- 124/84.

En el cas de no emprar-se emulsió asfàltica el Director de l'Obra fixarà els assaigs de qualitat d'acord amb el lligant seleccionat.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ:

La dotació de lligant hidrocarbonat es comprovarà mitjançant la pesada de safates metàl·liques o fulles de paper o un altre material similar, col·locades sobre la superfície durant l'estesa del lligant.

Es considerarà com a lot que s'acceptarà o refusarà en bloc, el reg de dos mil cinc-cents metres quadrats (2500 m²) de calçada o voral, o la fracció regada diàriament si aquesta fos menor. Es prendran sis (6) mesures per lot admetent com a màxim diferències d'un 10 per cent ($\pm 10\%$) de la dotació exigida.

Per la determinació de l'adherència entre capes de mescles bituminoses es procedirà a realitzar un assaig de tall amb el següent procediment, que té per objectiu controlar la qualitat dels regs d'adherència.

El procediment d'assaig consisteix en provocar en la superfície d'unió de les capes bituminoses a assajar un esforç tallant que produeixi la separació d'ambdues capes. Per això s'introdueix el testimoni en dues mordaces semicilíndriques i es col·loca horitzontalment en la base de l'assaig, figura 1. Mitjançant aquest procediment es converteix el testimoni en una biga birecolçada, on la secció d'assaig, al estar molt pròxima al punt de recolzament, solament està sotmès a un esforç tallant.

La resistència al tall del reg executat es determinarà a partir de testimonis cilíndrics de deu centímetres (10 cm) de diàmetre extrems del ferm, que com a mínim estaran formats per dues (2) capes. El nombre mínim de testimonis que haurà de disposar-se per lot es de cinc (5), considerant-se com a lot el corresponent a la superfície regada diàriament, sempre que no superi els dos mil cinc-cents (2500) metres quadrats. Si la superfície regada en un dia supera aquest valor, es dividirà en diferents lots de superfície semblant, inferior a dos mil cinc-cents (2500) metres quadrats.

Els testimonis s'introdueixen entre les dues mordaces semicilíndriques, figura 2, formada per dues peces simètriques de 177.8 mm d'alçada i 101.6 mm de diàmetre interior, amb dos sortints que, mitjançant una sèrie de cargols, permetran agafar-los en la posició desitjada, de manera que la junta i la capa superior quedin a l'exterior del motlle, a 5 mm de distància del cantó superior del mateix.

L'execució de l'assaig es porta a terme col·locant els testimonis confinats per les mordaces en posició horitzontal sobre un base amb dos punts de recolzament separats 20 cm, figura 3; sobre un d'aquests punts es col·loca el motlle metàl·lic i sobre l'altre la part superior del testimoni de manera que la junta d'unió entre les capes quedi a 5 mm de distància i, conseqüentment, el canto del motlle quedi a 10 mm, figura 1. El pistó de la premsa es col·loca sobre el motlle metàl·lic indeformable, en la part central del conjunt recolzat, i s'aplica una càrrega a una velocitat de deformació constant de 1.27 mm/min, de forma que sobre la unió de les capes, en les immediacions del recolzament, es produeix un esforç tallant i el moment flector és pràcticament nul.

La resistència al tall es determinarà en testimonis que es troben a 20 °C. Durant l'assaig s'obtindrà la càrrega màxima de trencament, essent també convenient registrar la variació de la càrrega amb el desplaçament del pistó de la premsa mitjançant un equip informàtic adequat. Les tensions tangencials o resistència al tallant de la unió d'ambdues capes per al lot corresponent s'obtindrà com a mesura de les resistències obtingudes en l'assaig de cada testimoni, definit mitjançant la següent expressió:

$$R = (P/2) / S$$

essent,

R = Resistència a tallant, MPa o N/mm² (1MPa = 9.8 kgf/cm²)

P = Càrrega màxima de trencament, N (1 kgf = 9.8 N)

S = Superfície de la secció transversal, mm²

Si algun dels testimonis extrets presentés les capes desenganxades o es desenganxessin en el moment de l'extracció, la resistència a tallant del reg es consideraria nul·la.

Resultats

Com a resultat d'aquest assaig s'obtindrà:

□□ = Resistència a tallant de reg d'adherència, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament dels testimonis corresponents a cada lot.

Criteris d'acceptació o rebuig

La resistència mitjana a tallant del reg d'adherència obtinguda a partir de l'assaig dels testimonis a la temperatura de vint graus Celsius (20 °C) variarà en funció de les capes que el componguin, havent de ser igual o superior als valors d'acceptació.

TIPUS D'INTERFASE	ACCEPTACIÓ (MPa)
Rodadura-Intermitja	0.6
Intermitja-Base	0.4
Base-Base	0.3

Si no es compleixen els requisits anteriors es procedirà de la següent manera:

- Si la resistència mitjana es inferior al límit d'acceptació, s'aixecarà la capa superior de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i es reposarà el reg i la capa per compte del Contractista o se estudiarà la mancança de capacitat estructural produïda per la falta d'adherència determinant el gruix addicional necessari per arribar al nivell de deflexions previstes en el ferm, que serà executat per compte del Contractista.
- Si la resistència mitjana es igual o superior al nivell d'acceptació i més del vint per cent (20%) dels valors individuals de la mostra són inferiors en més de 0.2 MPa als valors d'acceptació, s'aplicarà una penalització econòmica del deu per cent (10%) a la capa superior de la mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

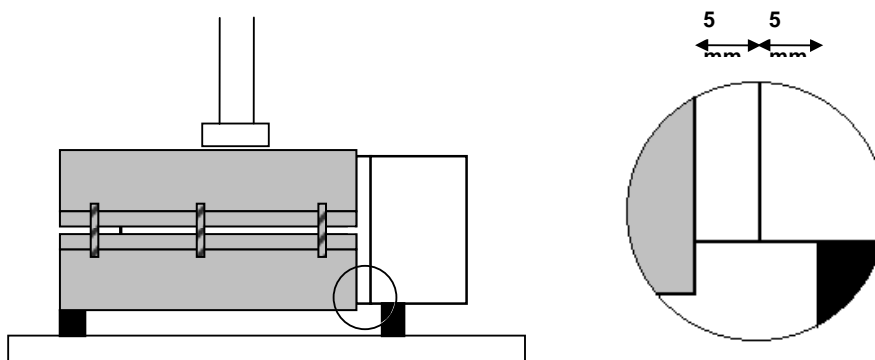


Figura 1.

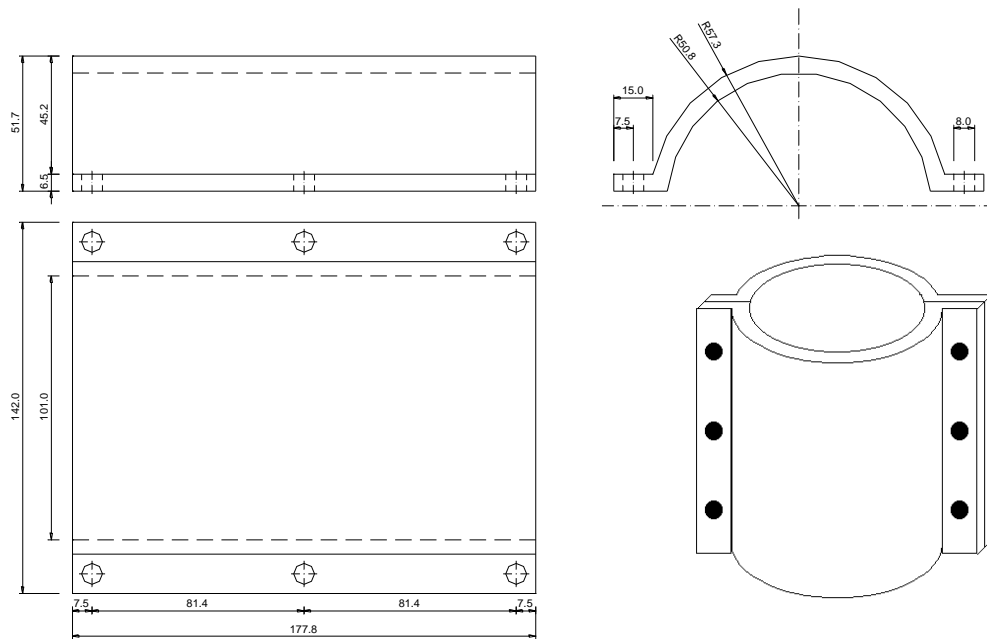
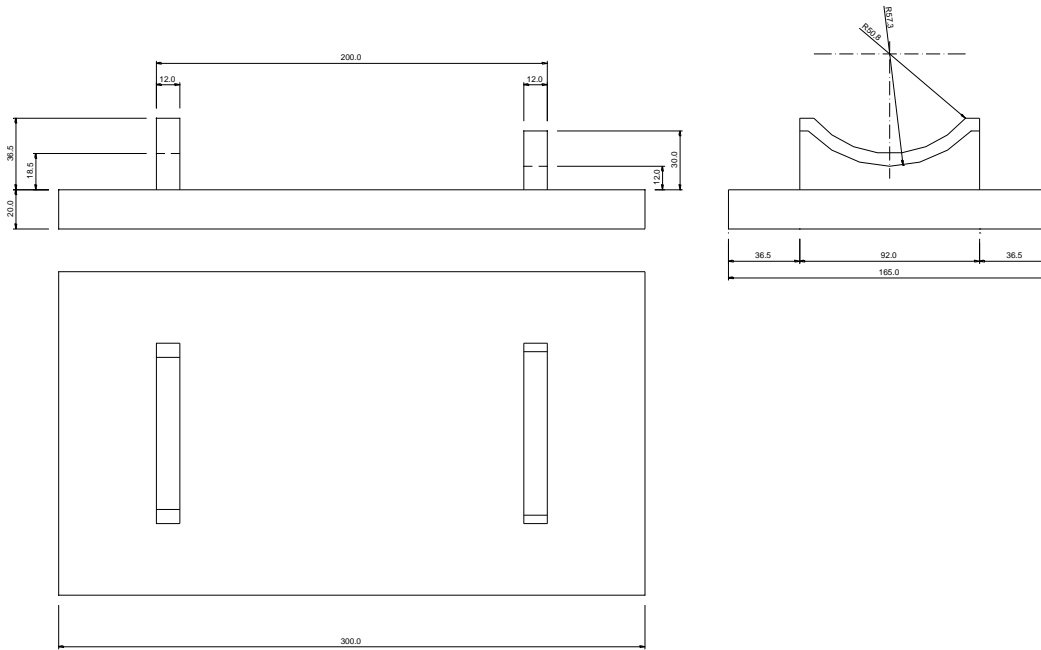
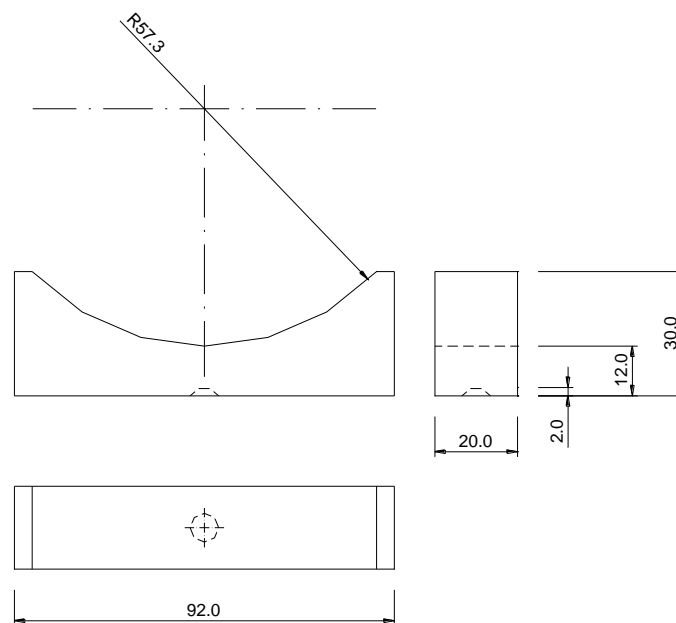


Figura 2.



a) Base inferior



b) Recolzament superior

Figura 3.

3.4.5.c.- Dobles tractaments superficials.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície sobre la qual ha d'ésser aplicat el tractament.
- Aplicació del lligant bituminós.
- Extensió i piconat del granulat.
- Segona aplicació del lligant bituminós.
- Extensió i piconat de la segona capa de granulat.
- Escombrat i eliminació del granulat residual no lligat.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra.

- Dosificació.

A efectes de dosificació proposem les següents:

1a. APLICACIÓ:

- Àrids: catorze litres per metre quadrat (14 l/m^2) del tipus AE-20/10.
- Lligant: un quilogram cinc-cents grams per metre quadrat ($1,500 \text{ kg/m}^2$) d'emulsió asfàltica tipus ECR-2.I

2a. APLICACIÓ:

- Àrids: set litres per metre quadrat (7 l/m^2) del tipus AE-10/5.
- Lligant: un quilogram per metre quadrat (1 kg/m^2) d'emulsió asfàltica tipus ECR-2.

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

Serà l'indicat a l'article 532.4 del PG-3.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les indicacions de l'article 532.5 del PG-3.

3.4.6.- Obres complementàries.

3.4.6.a.- Vorades.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos:

- La neteja i preparació de la superfície d'assentament.
- El formigó i la seva posada en obra de la llera d'assentament.
- Les vorades i la seva col·locació.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Les peces de vorada s'assentaran sobre una llera de formigó minin tipus HM-15, que tindrà una amplada igual a la de la corresponent vorada més cinc centímetres (5 cm), i un gruix de vuit centímetres (8 cm).

Les toleràncies admissibles en línia de rasant seran de ± 3 mm quan s'amidi amb regle de 3 m.

3.5.- Armat.

3.5.1.- Armadures passives en formigó armat i pretesat.

3.5.1.a.- Els especejaments.

Com a norma general, el contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà la forma i mides exactes de totes les armadures definides en els plànols, indicant clarament el lloc a on es produeixen els empalmaments, i el nombre i longitud d'aquests.

Així mateix, detallarà i espejearà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les armadures segons els plànols durant el formigonat, tals com "borriquetes", rigiditzadors, bastiments auxiliars, etc. Totes i cada una de les figures vindran numerades en la fulla d'especejament, i en correspondència amb els plànols respectius.

En la fulla d'espejament vindran expressats els pesos totals de cada figura.

3.5.1.b.- Els separadors.

Les armadures inferiors dels fonaments i part inferior de la llinda es sustentaran mitjançant separadors de morter de mides en planta 10x10 cm i de gruix l'indicat en els plànols per al recobriment. El seu nombre serà de vuit (8) per metre quadrat. La resistència del morter serà superior a 250 kg/cm².

Per a les armadures laterals els separadors seran de plàstic, adequats al recobriment indicat en plànols per a l'armadura i en nombre no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Totes les armadures d'arrencament dels fonaments es fixaran suficientment per evitar que puguin desplaçar-se durant el formigonat. Les armadures de les piles es rigiditzaran en els seus plànols (paral·lels als paraments), i entre ells per a mantenir amb correcció la geometria d'aquestes.

Se tindrà especial atenció en aplicar els productes de desencofrat abans de col·locar els encofrats i després d'haver-los deixat assecat el temps suficient.

Els separadors laterals de les armadures es col·locarà abans que els encofrats. Abans de procedir al formigonat es comprovarà que les armadures no estan recobertes d'òxid no adherent. En cas que ho estiguessin es procedirà al raspallat de les barres.

3.5.2.- Armadures actives en formigó pretesat.

La col·locació de l'armadura activa, l'enfilat, en el seu cas, i l'operació de tesat s'ajustarà a allò especificat en la instrucció EP-80.

A més, es compliran els següents requisits:

- El contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, el sistema de pretesat.
- Si l'armadura activa s'enfila en la beina abans que la peça estigui formigonada es tornarà a comprovar la geometria d'aquesta i la seva estanquitat.
- L'operació de tesat no s'iniciarà fins conèixer els resultats de la ruptura de provetes de formigó i amb la preceptiva autorització de la direcció d'obra.
- Abans de començar les operacions de tesat es procedirà a la comprovació de la calibratge dels gats.

- No es permetrà el tall de cables per procedir a la injecció en tant en quant no existeixi autorització expressa per part de la direcció d'obra.
- Se prestarà especial atenció a assegurar la immobilitat de las beines durant el formigonat. A tal efecte cada mig metre, almenys, es disposaran els elements necessaris per assegurar la fixació de la beina.

3.6.- Formigonat.

3.6.1.- Aspectes generals.

- Definició.

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibratge del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació per a que les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

3.6.2.- Pla de formigonat.

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per a la bona col·locació del formigó.

En el pla es farà constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-se el volum de formigó a emprar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat es farà constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, i d'altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència reblert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).
- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat de formigó.

Respecte al sistema de curat serà amb aigua, sempre que sigui possible. La duració mínima del curat serà de set (7) dies. El curat amb aigua no podrà executar-se a base d'espòrics regs del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element a base de recintes que es mantinguin amb una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotextil permanentment amarats en aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En cas que no sigui possible el curat amb aigua es recorrerà a l'ús de materials filmògens, que s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Se garantirà un gruix suficient de material filmògen estès a tota la superfície de l'element, excepció feta de la part que constituirà el junt de formigonat.

Queda totalment prohibit l'arranjament de defectes en el formigó (cocos, rentats, etc.) sense les instruccions de la direcció d'obra.

3.7.- Elements auxiliars.

3.7.1.- Encofrats i motlles.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- Els càlculs de projecte dels encofrats.
- Els materials que constitueixen els encofrats, fins i tot matavius.
- El muntatge dels encofrats, fins i tot soleres.
- Els productes de desencofrat.
- El desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Tipus d'encofrat.

Els tipus d'encofrat per a les obres d'aquest projecte són:

- Encofrat per a fonaments i per a paraments no vistos d'alçats de murs i estreps. En aquests encofrats es podran emprar taules o taulons sense raspallar i d'amples i llargades no necessàriament uniformes, així com xapes metàl·liques o qualsevol altre material que no resulti deformat pel formigonat o la vibració.
- Encofratge pla a alçats de murs i estreps, per a deixar el formigó vist. Seran taules de fusta raspallada i encadellades, cairejades, amb un gruix de vint-i-quatre mil·límetres (24 mm) i una amplada que oscil·larà entre deu i quinze centímetres (10 i 15 cm). Les toleràncies màximes d'acabat mesurades als paraments, un cop desencofrats, amb regle de dos metres (2 m), seran de vint mil·límetres (20 mm) als murs i estreps i de deu mil·límetres (10 mm) a les piques.
- Encofratge pla a lloses de tauler formigonades "in situ". Seran de taules de fusta raspallades i encadellades, amb una amplada màxima de deu centímetres (10 cm). Les toleràncies màximes d'acabat mesurades als paraments, un cop desencofrats amb regle de dos metres (2 m), seran de deu mil·límetres (10 mm).

- Execució.

No es permetrà reutilitzar més de dos cops l'encofratge de fusta en paraments vistos.

Per a facilitar el desencofratge, la Direcció d'Obra podrà autoritzar o ordenar la utilització d'un producte desencofrant, que no deixi taca a la superfície del formigó vist.

El desencofratge no es realitzarà fins que el formigó hagi arribat a la resistència necessària per a suportar amb suficient marge de seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als que estarà sotmès com a conseqüència del desencofratge o descimbrament.

Es posarà especial atenció en retirar, oportunament, tot element d'encofratge que pugui impedir el lliure joc dels junts de retracció i dilatació, així com de les articulacions si n'hi han.

No es permetrà la utilització de capelles o filferro per a la subjecció dels encofratges, si excepcionalment s'empressin, les puntes de filferro es deixaran tallades a ras de parament.

3.7.2.- Cindris.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El projecte del cindri i els càlculs de la seva capacitat portant.
- Preparació del fonament del cindri.
- Subministrament i muntatge dels elements del cindri: peus drets, riostres, carregadors i aparells de descens del cindri.
- Proves de càrrega del cindri quan s'escaigui.
- Descimbrament i retirada de tots els elements constitutius del cindri.
- Qualsevol treball, operació, material, maquinària o element auxiliar necessari per a la ràpida i correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Materials.

Els elements constitutius del cindri poden ser metàl·lics, de fusta o de materials plàstics, sempre que compleixin les característiques del PG-3 i estiguin sancionats per l'experiència. En tot cas, el projecte de cindri haurà d'especificar la naturalesa, característiques, dimensions i capacitat resistent de cada un dels seus elements i del conjunt.

- Execució.

Un cop aprovat el projecte del cindri per l'Enginyer Director de les obres, es procedirà al seu muntatge per personal especialitzat. Tot seguit s'efectuaran les comprovacions d'anivellament per constatar que els punts de recolzament de l'encofratge de la cara inferior de l'estructura s'ajusten en cota als càlculs amb les toleràncies prefixades.

L'Enginyer Director de les obres podrà ordenar si ho considera necessari una prova sota càrrega del cindri fins a un vint per cent (20%) superior al pes que haurà de suportar.

Durant el formigonat es controlaran els descens dels recolzaments.

El desenganxat del cindri no es realitzarà fins que el formigó hagi adquirit la resistència específica per procedir a aquesta operació. Per això es realitzaran els assaigs informatius corresponents sobre provetes de formigó.

L'Enginyer Director de les obres aprovarà el programa de descimbrament que haurà de contenir l'ordre i recorregut del descens dels recolzaments cada una de les fases que composin el descimbrament.

3.8.- Senyalització i abalisament.

3.8.1.- Marques vials.

3.8.1.a.- Definició.

Marca viària, reflectoritzada o no, és aquella guia òptica sobre la superfície de la calçada, fent línies i signes, amb finalitats informatives i reguladores del trànsit.

Les marques viàries projectades són: permanents, (quant a la utilització prevista), i tipus 1 (marques viàries convencionals).

Les zones a pintar s'indiquen al Document número 2, Plànols.

El Contractista haurà de realitzar el replanteig de les línies a marcar, indicant el Director de l'Obra els punts on comencen i acaben les línies contínues de prohibició d'avançar.

Les unitats d'obra de marques viàries inclouen, sense caràcter limitatiu: la col·locació i retirada de la senyalització d'obra; el replanteig i premarcatge de les marques; el subministrament, emmagatzematge, transport a l'obra i aplicació dels materials; la prestació dels equips de personal i maquinària; la neteja del paviment sobre el que s'han d'aplicar; la recollida, càrrega i evacuació d'envasos i restes de materials a dipòsits autoritzats; qualsevol material, treball o mitjà auxiliar per a desenvolupar-les i acabar-les en les condicions de qualitat demanades i en el termini contractat; i el manteniment fins a la recepció provisional.

3.8.1.b.- Maquinària d'aplicació.

La maquinària d'aplicació proposada haurà de ser aprovada pel Director de l'Obra i, en qualsevol cas, inclourà els mitjans necessaris per a la neteja de la superfície del paviment, si calgués, l'aplicació de pintura polvoritzant-la amb o sense aire, i també els mitjans per al seu desplaçament propi i pel transport dels materials necessaris. Tindrà les característiques tècniques següents:

Característica	Valor definitori
Tipus de tracció	Autopropulsada
Potència mínima	36 CV
Capacitats simultànies d'actuació	Aplicar ratlla de 30 cm d'amplada Circulant a 5 Km/h Salvant rampa del 8% Amb cabals de 12 l/min de pintura i 7 l/min de microesferes Mantenint constants les pressions d'aplicació.
Autonomia	Capacitats dels dipòsits: De pintura320 l (proveït d'agitador automàtic i filtre) De microesferes de vidre.....200 l
Automatismes	Sincronització simultània de dos pistoles Sistema de tall de flux automàtic i sincronitzat de totes les pistoles, accionable des de quadre de comandament.

Característica	Valor definitori
Control de la dosificació	- CAD (Control Automàtic de Dosificació).- - CVD (Control Visual de Dosificació).- Qualsevol sigui el tipus de sistema emprat deu assegurar que la dosificació de l'aplicació, independentment de la velocitat de desplaçament de la màquina, se mantingui entre el 95% i el 105% de la dotació especificada.
Aplicadors de microesferes de vidre	Els dispositius hauran d'estar sincronitzats de manera que, durant l'aplicació (circulant a velocitats d'entre 0 i 8 Km/h), cobreixin tota la superfície de la marca viària pintada.

	Podran emprar sistemes a pressió o de gravetat, proveïts de dispositius temporitzadors.
Aplicadors de pintura	Permetran l'aplicació de bandes d'entre 10 i 40 cm d'amplada constant i ben perfilada, sense fer servir discos limitadors ni altres elements que produeixin residus.
Termòmetres i higròmetres	La màquina estarà proveïda de medidors fiables de la temperatura i humitat atmosfèriques, i també de la temperatura del paviment.
Neteja	Disposarà d'un sistema de neteja que permeti rentar de manera ràpida els circuits pels que corren els materials. El líquid resultant de la neteja serà recollit dins d'un tanc o contenidor disposat a l'efecte per al seu reciclat, quedant prohibit vessar-lo a l'exterior.

3.8.1.c.- Dosificacions per aplicació.

Les marques definitives a fer sobre la capa final de MBC tipus S-12 silícica, seran de color blanc i amb les dotacions següents:

Pintura acrílica a l'aigua. (A emprar solament en marques lineals permanents, i en tota mena de marques en senyalitzacions temporals).

Nou-cents grams de pintura per metre quadrat (0,900 kg/m²) i sis-cents grams de microesferes de vidre per metre quadrat (0,600 kg/m²).

Material termoplàstic d'aplicació en calent.

Tres quilograms de pintura per metre quadrat (3 kg/m²) i sis-cents grams de microesferes per metre quadrat (0,600 kg/m²).

Material termoplàstic de dos components d'aplicació en fred.-

Tres quilograms de pintura per metre quadrat (3 kg/m²) i sis-cents grams de microesferes per metre quadrat (0,600 kg/m²).

3.8.1.d.- Característiques essencials.

Les característiques essencials de les marques viàries definides en la norma UNE 135 200(1), i els mètodes de mesura a emprar, per comprovar el bon resultat de l'aplicació, son els següents:

CARACTERÍSTICA	FACTOR MESURAT	NORMA	APARELL MESURA
Visibilitat nocturna	Coeficient de retroreflexió R'	UNE 135 270	Retroreflectòmetre Angle d'il·luminació: 3.5° Angle d'observació:4.5° Il·luminant: CIE tipus A
Visibilitat diurna	Coordenades cromàtiques (x,y) Factor de lluminància (β) Relació de contrast (R_c)	UNE 48 073	Colorímetre de geometria 45/0 Il·luminant D 65 Observador patró 2°
Resistència a l'esllavissament	Coeficient de resistència a l'esllavissament (SRT)	UNE 135 272	Pèndol TRL

Els valors exigits es donen més endavant al control durant el període de garantia.

3.8.1.e.- Execució.

L'aplicació serà feta tenint en compte el contingut de l'apartat 700.6 del PG-3 en tot lo relatiu a la preparació de la superfície, les limitacions a l'aplicació per motius meteorològics (humitat, temperatura i vent), el premarcat i l'eliminació de marques viàries existents.

3.8.1.f.- Control de qualitat.

El control de qualitat de les obres de senyalització horitzontal inclourà la comprovació dels materials amuntegats, de llur aplicació i de les unitats acabades.

El Contractista lliurarà al Director de l'Obra, cada dia, un part d'execució al que hauran d'aparèixer els següents conceptes:

- Marca, o referència, i dosificació dels materials consumits.
- Tipus i dimensions de la marca viària.
- Localització i referències sobre el paviment de les marques viàries.
- Data d'aplicació.
- Temperatura i humitat relativa al principi i al fi de la jornada.
- Observacions i incidències que, a judici del Director de l'Obra, poguessin influir en la durabilitat i/o les característiques de la marca viària aplicada.

3.8.1.f.1.- Control de recepció dels materials.

Se comprovarà la marca o referència dels materials aplegats, per a verificar que es corresponen amb la classe i qualitat comunicada al Director de l'Obra. En aquesta verificació, es prendrà nota de la data de fabricació, i el Director de l'Obra rebutjarà les partides de materials fabricades més de sis (6) mesos abans de l'aplicació, per bones que haguessin estat les condicions de manteniment, i les de menys de sis (6) mesos, quan consideri no han estat mantingudes en les condicions degudes.

De l'aplec fet en obra, s'agafaran dos mostres de cada tipus de producte que no disposi de segell de qualitat, seguint els passos marcats al capítol de materials. El laboratori acreditat farà els assaigs d'homogeneïtat ja esmentats per admetre l'ús, i els de verificació següents:

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
L	Resistència al sangrat (Pintura aplicada a 720 g/m ² ±10% sobre proveta de betum estàndar i celofan).	UNE 135 201	Relació de contrast > 0,96

PINTURA	Estabilitat en envàs plé. (18 hores a 60°C±2°C).	UNE 48 083	Variació de consistència ≤ 5 KU. No hi hauran pells, qualls ni dipòsits durs.
	Envelliment artificial accelerat (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.
	Resistència als àlcalis (Pel·lícula de 400 μm ± 40 μm amb aplicador Dr. Blade sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, secades 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat i mantingudes horizontals 150 hores en estufa a 45°C ± 2°C amb ventilació.	UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pés.	β no variarà en més de 0,03.
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)
	Poder de cobertura.	UNE 135 213	R _c (blanca) ≥ 0,95 R _c (grogà) ≥ 0,90
	Color. (Preparar proveta desengrasada d'alumini de 150*75*0,6 mm amb pel·lícula de 350μm±35μm, i mantenir horitzontal 168 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.

	Factor de lluminància. (Sobre proveta preparada com la de color). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca $\beta \geq 0,84$ Groga $\beta \geq 0,40$
--	--	--------------	---

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
L	Punt de reblaniment	UNE 135 222	$\geq 95^{\circ}\text{C}$
	Resistència a fluir. (Con de material mantingut 24 hores a $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).	UNE 48 178	Pèrdua d'alçada $< 10\%$.

TERMOP LÀSTIC D'APLICACIÓ EN CALENT	Color. (Preparar proveta a 2600 g/m ² sobre suport llis i fàcil de desprendre, i mantenir horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Sobre proveta preparada com la de color). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca β≥0,80 Groga β≥0,40
	Estabilitat a la calor. (6 hores a 200°C±2°C).	UNE 135 221	β no variarà en més de 0,03.
	Envelliment artificial accelerat. (Preparar proveta desengrasada d'alumini de 150*75*0,6 mm amb pel·lícula a 2600 g/m ² , i mantenir horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65) (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.

	Resistència als àlcalis (Pel·lícula de 3 mm sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, secades horitzontals 24 hores a 45°C ± 2°C amb ventilació.	UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pés.	β no variarà en més de 0,03.
--	--	--	---------------------------------------

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA L	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
PLÀSTIC D'APLICACIÓ EN FRED	Per a aplicar el plàstic sobre les provetes, es tindran 500 g d'una barreja amb la proporció marcada pel fabricant, que s'agitaran amb espàtula durant un minut. Les aplicacions seran fetes a raó de 3000 g/m ² pels de capa grossa, i 1200 g/m ² pels de capa fina.		
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge) (Sobre proveta de vidre de 100*200*3 mm).	UNE 135 202	≤ 30 minuts
	Color. (Sobre proveta desengrasada d'alumini de 150* 75 * 0,6 mm mantinguda horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Sobre proveta igual a la de color). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40

	<p>Envelliment artificial accelerat. (Preparar tres provetes com les de color, deixant-ne una de referència, i mesurar el color i factor de luminància de totes tres).</p> <p>(Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65) (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).</p>	UNE 48 251	<p>β no variarà en més de 0,03.</p> <p>Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1.</p> <p>El material no tindrà cap defecte superficial.</p>
	<p>Resistència als àlcals (Pel·lícula de 1,5 mm sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, secades horitzontals 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat relativa.</p>	<p>UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pés.</p>	<p>β no variarà en més de 0,03.</p>

Dels aplecs de microesferes de vidre i de granulats antilliscament, s'agafaran mostres segons el ja esmentat al capítol de materials d'aquest Plec dels materials sense segell de qualitat, i s'assajarà el percentatge de microesferes defectuoses i l'índex de refracció, segons norma UNE-EN-1423.

Caldrà rebutjar els aplecs de:

- Pintures i termoplàstics que no compleixin lo demanat pels assaigs de verificació, o no entrin dins de les toleràncies marcades pels resultats dels assaigs d'homogeneïtat de la norma UNE 135 200(2).
- Microesferes de vidre que no compleixin les especificacions de percentatge de defectuoses i índex de refracció marcades a la norma UNE-EN-1423 i al capítol de materials d'aquest Plec.

Els aplecs fets amb materials que no compleixin alguna de les condicions abans esmentades seran rebutjats, però podran ser presentats a una nova inspecció quan el subministrador acreditat al Contractista que totes les unitats han estat examinades i assajades, i s'han eliminat les defectuoses o

han estat corregits llurs defectes. En aquestes condicions, podran tornar-se a assajar de la manera ja esmentada. Si novament fossin classificats com rebutjables, el contractista els traurà de l'obra. Si s'haguessin fet aplicacions de materials rebutjables, el contractista les deurà suprimir i repetir amb material acceptat, al seu càrrec.

El Director de l'Obra, a més de disposar de la informació aportada pels anteriors assaigs, podrà identificar i comprovar la qualitat i homogeneïtat dels materials aplegats sempre que ho consideri oportú.

3.8.1.f.2.- Control de l'aplicació.

Durant l'aplicació dels materials que formen part de la unitat d'obra, se realitzaran controls per a comprovar que són els mateixos dels amuntegaments i s'empren amb les dosificacions marcades.

Aquests controls es faran sempre, tant si els materials tenen la marca "N" d'AENOR, com si no.

Les dotacions d'aplicació es determinaran segons la norma UNE 135 274, disposant una sèrie de làmines metàl·liques no deformables sobre la superfície del paviment al llarg de la línia i en sentit transversal a d'ella, per on passarà la màquina aplicadora. Per a cada punt de mostra es col·locaran un mínim de deu (10) làmines separades trenta o quaranta metres entre si (30 o 40 m).

Per a prendre les mostres per als assaigs d'identificació, se tindran en compte els criteris següents:

- Es dividirà l'obra en trams de control, en un nombre " C_i " funció del volum total, devent-se realitzar aleatòriament, a " S_i " trams ($S_i=C_i^{1/2}$), una pressa de mostres dels materials emprats. (*Si S_i fos decimal, s'agafaria el nombre sencer immediat superior*).
- Les mostres seran preses directament del dispositiu aplicador de la màquina, al que s'haurà tallat el subministrament d'aire per l'atomització. A cada tram de control es prendran dos (2) mostres d'un litre (1 l) cadascuna.

Seràn rebutjades les marques viàries aplicades en cada tram de control, si es dona algun d'aquests casos:

- Als assaigs d'identificació, esmentats al capítol de materials d'aquest Plec, sobre les mostres, els materials no compleixen les toleràncies admeses a la norma UNE 135 200(2).
- Les dotacions d'aplicació mitges dels materials, obtingudes a partir de les planxes metàl·liques, no queden entre el 95% i el 105% dels valors especificats en aquest Plec.
- La dispersió dels valors obtinguts de dotacions dels materials aplicats sobre el paviment, expressada en funció del coeficient de variació (v), supera el 10%.

Les marques viàries rebutjades, hauran de ser suprimides i aplicades de nou pel Contractista al seu càrrec. Els nous materials emprats i les noves marques viàries seran sotmesos als mateixos controls que ho havien estat els rebutjats.

El Director de l'Obra, a més de disposar de la informació aportada pels controls esmentats, podrà, mentre es fa l'aplicació, ordenar l'identificació de materials i la verificació de les dosificacions, sempre que ho consideri oportú.

3.8.1.f.3.- Control durant el període de garantia.

En acabar les obres i abans de complir-se el període de garantia, se realitzaran controls periòdics de les marques viàries per a determinar llurs característiques essencials i comprovar "in situ" si compleixen les especificacions mínimes marcades a la taula següent.

TIPUS DE MARCA	PARÀMETRES D'AVUACIÓ				
	Coeficient de retrorreflexió R' ($\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)			Factor de lluminància (β)	SRT
	A 30 dies	A 180 dies	A 730 dies	Sobre asfalt	
Permanent (blanca)	300	200	100	0,30	0,45
Temporal (grogua)	150			0,20	0,45

Les marques viàries rebutjades, hauran de ser suprimides i aplicades de nou pel Contractista als seu càrrec. Les noves marques executades per substituir-les, seran sotmeses als mateixos controls d'aplicació i durant el període de garantia que ho havien estat les rebutjades.

El Director de l'Obra podrà comprovar tantes vegades com ho consideri oportú, al llarg del termini de garantia, que les marques viàries compleixen les característiques essencials i les especificacions marcades en aquest Plec.

3.8.2.- Senyalització vertical.

Es defineixen com senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants, el conjunt d'elements destinats a informar, ordenar o regular la circulació del trànsit per carretera i que tinguin textos i/o pictogrames.

Seràn fabricats i instal·lats de manera que ofereixin la màxima visibilitat tant de dia com de nit, i per això seran capaços de reflectir la major part de la llum incident (generalment procedent dels fanal dels vehicles) en la mateixa direcció però en sentit contrari.

A l'obra es faran servir senyals temporals (amb fons groc) per als desviaments de trànsit, i permanents (amb fons blanc) per a dotació pròpia de la carretera.

3.8.2.a.- Senyalització vertical de codi.

3.8.2.a.1.- Definició.

Les unitats d'obra amb les que s'organitza la senyalització vertical de codi són:

- Plaques per a senyals de trànsit de diferents formes, mesures i nivells de retrorreflectància. Inclouen el subministrament, emmagatzematge i trasllat a l'obra de les plaques i tots els elements per a fixar-les als pals de suport.
- Muntatge de plaques. Inclouen les operacions de presentació, orientació i subjecció de la placa al suport.
- Suports de perfils buits d'acer galvanitzat per a plaques. Inclouen les operacions de replanteig; obertura de clots per fonaments; subministrament, col·locació, compactació i curat del formigó de fonaments; i el subministrament del pal, introducció en el formigó tendre, aplomat i manteniment amb tornapuntes i falques.

A més, totes aquestes unitats d'obra inclouen el muntatge i desmuntatge de les senyalitzacions d'obra mentre s'executen les operacions esmentades, i els materials, treballs i obres auxiliars per tal d'aconseguir acabar les unitats d'obra amb les característiques de qualitat demandades i en el termini contractat; i el manteniment fins a la recepció provisional.

3.8.2.a.2.- Control de qualitat.

El control de qualitat de les obres de senyalització vertical de codi inclourà la comprovació dels materials amuntegats, de llur aplicació i de les unitats acabades.

El Contractista lliurarà al Director de l'Obra, cada dia, un part d'execució al que hauran d'aparèixer els següents conceptes:

- Data d'instal·lació.
- Localització de l'obra.
- Nombre de senyals instal·lats per tipus (advertència de perill, reglamentació i indicació) i naturalesa (serigrafiats, amb tractament anticondensació,...).
- Situació dels senyals sobre plànols amb referències.
- Observacions i incidències que, al parer del Director de l'Obra, poguessin influir en la durabilitat i/o característiques del senyal instal·lats.

3.8.2.a.2.1.- Control de recepció.

A cada partida de materials de senyalització vertical de codi arribada a l'obra es comprovarà la marca o referència d'aquells, que deurà correspondre's amb la classe i qualitat acceptada pel Director de l'Obra.

Amb els materials amuntegats, el Director de l'Obra, amb la periodicitat que consideri adient, podrà ordenar la formació de dos conjunts de mostres d'assaig: un conjunt per ser enviades al laboratori acreditat, on seran sotmeses als assaigs no destructius assenyalats al punt 701.7.1.2 del PG-3:

- Inspecció visual de l'aspecte dels senyals.
- Identificació del fabricant dels senyals.
- Comprovació de les dimensions.
- Comprovació de les característiques fotomètriques i colorimètriques inicials (Coeficient de retrorreflexió (R'); coordenades colorimètriques dels vèrtex dels polígons CIE; factor de lluminància (β)), d'acord amb els valors de les taules donades en aquest PPTP al parlar dels materials.

I l'altre per ser guardades a l'obra per a realitzar assaigs de contrast, si fos necessari. El nombre de peces de cada tipus a prendre a cada mostra serà el donat a la taula següent:

Nombre de senyals del mateix tipus										
En amuntegament (N)	2-15	16- 25	26- 90	91- 150	151- 280	281- 500	501- 1200	1201- 3200	3201- 10000	10001- 35000
En la mostra(S)	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125

Cada senyal o cartell del que resultin mesures defectuoses, es comptarà com a defectuós, i, segons el nombre total de defectuosos i el volum de la mostra, es considerarà acceptable o refusable l'aplec i quants senyals s'haguessin col·locat d'ell a l'arribada de l'Informe d'assaigs del laboratori acreditat. Els nombres per decidir seran els de la taula:

Criteris per l'acceptació o refús d'una mostra representativa de senyals del mateix tipus, amuntegats o instal·lats a l'obra.							
Nivell de qualitat acceptable: 4,0							
Volum de la mostra (Ut)	2-5	8-13	20	32	50	80	125
Màxim d'unitats defectuoses per acceptació	0	1	2	3	5	7	10
Mínim d'unitats defectuoses per a rebuig	1	2	3	4	6	8	11

Tots els materials en aplec dels tipus de senyals o cartells refusables, segons els assaigs fets, seran desmuntats i retirats de l'obra a càrrec del Contractista, que haurà de subministrar-los de nou, assajar-los i muntar-los una altra vegada.

3.8.2.b.- Senyalització vertical en alumini.

3.8.2.b.1.- Definició.

La instal·lació de la senyalització vertical d'alumini inclou, sense que la relació sigui limitativa i prèvia aprovació per part de la Direcció Facultativa de tots els materials a utilitzar, els treballs següents:

- Les operacions de senyalització d'obra i de seguretat viària per a l'execució dels treballs d'acord amb el que s'estableix a la Norma "8.3-IC. Señalización de Obras".
- Comprovació de les característiques mecàniques del terreny de recolzament del fonament i la verificació de gàlibs.
- El replanteig dels senyals.
- La demolició del paviment de qualsevol tipus.
- L'excavació del fonament en qualsevol tipus de terreny inclòs l'entibació i l'esgotament si s'escau.
- La càrrega i transport dels productes sobrants de les demolicions i les excavacions a l'abocador inclòs el cànon d'abocament.
- El subministrament de formigó, acer, base de subjecció, ancoratges, pals, abraçadores, panells i qualsevol altre material necessari per a l'acabament del senyal.

- La col·locació, vibrat i curat del formigó.
- La col·locació d'ancoratges.
- La col·locació de tots els elements que formen el senyal, tals com suports, abraçadores, panells, etc.
- La reposició dels paviments i qualsevol altre element viari enderrocat o malmès pels treballs.
- La retirada de la senyalització d'obres.
- Recollida i documentació de tota la informació de la implantació dels senyals.

L'execució de l'excavació serà manual o mecànica i acomplirà el que s'estableix en els corresponents articles d'aquest plec. Una vegada executada l'excavació, la Direcció d'Obra examinarà el terreny de recolzament i autoritzarà o modificarà les mides previstes inicialment per al fonament.

El formigonat del fonament es realitzarà contra el terreny, és a dir, sense encofrar encara que les irregularitats de l'excavació suposin un increment notable del volum de formigó.

3.8.2.b.2.- Mitjans Tècnics i Equips de Treball.

Abans de l'inici dels treballs, el contractista facilitarà a la Direcció d'obra, per a la seva comprovació i aprovació, les dades tècniques de l'industrial que realitzarà la senyalització.

L'industrial disposarà d'instal·lació de producció de senyals informatius d'alumini i dels equips materials i humans necessaris per complir les prescripcions del present Plec de Condicions, Aquestes instal·lacions i equips hauran de ser descrits en les dades tècniques abans esmentades.

El contractista adjudicatari haurà d'adoptar les mesures de control de qualitat necessàries per complir les especificacions del present Plec de Condicions.

La Direcció d'Obra podrà rebutjar el personal que al seu judici no reuneixi les condicions d'aptitud per al bon desenvolupament dels treballs a realitzar per l'industrial, havent de ser substituït per altre personal que sigui apte, sense dret a cap reclamació per part del contractista.

3.8.2.b.3.- Replanteig.

Els criteris d'implantació dels senyals seran els que fixi el Manual de Senyalització viària d'orientació de Catalunya, de la Direcció General de Carreteres, actualment en fase d'aprovació.

El projectista, els directors de les obres i el contractista hauran d'acreditar de manera fefaent el coneixement d'aquest manual.

El replanteig dels senyals es realitzarà amb l'ajut d'un GPS o amb PK calculat amb odòmetre (PK + distància en metres), d'acord amb la posició indicada en el projecte i amb un marge de ± 7 m. En primera fase es materialitzarà amb una estaca o element similar. Posteriorment, es comprovaran els gàlibs, la visibilitat i l'adequació a la normativa. En cas que la direcció d'obra aprovi la implantació, es procedirà a materialitzar el replanteig dels senyals de manera definitiva mitjançant estaques formigonades o sistemes equivalents. En cas que la direcció d'obra decideixi modificar la implantació dels senyals, es realitzarà una altra proposta que haurà d'ésser aprovada per escrit per la Direcció General de Carreteres. Posteriorment, es tornarà a iniciar el procés de replanteig tal com s'ha assenyalat abans.

3.8.2.b.4.- Càlculs resistents.

El contractista presentarà per a la seva aprovació els càlculs resistents de tots els elements que constitueixen la senyalització d'alumini, inclòs el fonament.

Per al desenvolupament del càlculs s'aplicaran les normes:

- UNE. 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- EN. 1999 Eurocódigo 9. Proyecto de estructuras de Aluminio.

S'adoptarà el valor de 1500 N/m^2 per l'efecte de pressió més succió del vent sobre les plaques. La deformació de les plaques per l'acció del vent no superarà la centèsima de la llum. A les comarques de l'Alt Empordà, Baix Empordà, Terra Alta, Montsià i Baix Ebre on la situació sigui exposada al vent s'analitzarà la conveniència de utilitzar un valor de 2000 N/m^2 pel càlcul estàtic i resistents.

El fonament es calcularà com un pou rígid. En el càlcul de les pressions sobre el terreny es tindran en compte els coeficients de balast vertical i horitzontal. Per al càlcul s'adoptarà una relació d'ambdós coeficients igual o inferior a 0,3. La pressió sobre el terreny serà inferior a $0,1 \text{ N/mm}^2$ en el fons del fonament i a $0,03 \text{ N/mm}^2$ en les parets laterals. La direcció d'obra podrà modificar aquests límits una vegada examinat el terreny.

3.8.2.b.5.- Certificat de les característiques qualitatives i quantitatives dels materials.

Els materials utilitzats pel contractista hauran d'acreditar les característiques qualitatives i quantitatives exigides en el present Plec de Condicions mitjançant certificat atorgat per laboratori d'assaigs homologat.

Entre d'altres caldrà acreditar amb certificats o assaigs les característiques corresponents a:

Resistència estructural: Tracció.

Plec i desplegada.

Funcionament com a fusible el conjunt suport-base ancoratge.

Deformació: Deformació dels panells, lamel·les i unions.

Durabilitat: Adhesivitat i durabilitat de la adherència dels vinils.

Atacs químics (sals, oxigen, carbonats, ciments, ...)

Atacs físics (abradió, raigs solars, electròlisis, ...)

Sobre els panells ja construïts s'hauran de contemplar els següents assajos:

- assaig sobre càrregues uniformes de simulació de la pressió del vent
- assaigs de càrregues puntuals (50 Kg) corresponents a assaigs de vandalisme aplicats a tot arreu i en totes les direccions sobre la superfície del panell.

3.8.2.b.6.- Disposició dels panells i suports.

La distància mínima dels panells al límit del voral o vorera seran:

	DISTÀNCIA	TOLERÀNCIES
HORIZZONTAL	50 cm	+ 25 cm
VERTICAL	220 cm	+ 15 cm

En el cas d'existència de cunetes, la tolerància horitzontal es podrà augmentar amb els criteris que estableixi el projecte o la direcció d'obra.

A més a més es compliran les condicions de la figura 25 de la instrucció 8.1-IC.

En la senyalització vertical implantada amb un únic suport, aquest se situarà a un terç (1/3) de l'extrem de la part rectangular del panell. La part del terç del panell restarà, en general, a la banda de la calçada. El suport sobresortirà del panell 10 cm, amb una tolerància de + 5 cm.

En el cas de panells amb dos suports, aquests seran d'igual diàmetre i es col·locaran a un quart (1/4) de l'extrem del panell. Els suports no sortiran per la part superior dels panells.

En les composicions amb subplafons independents la separació entre aquests serà de Hb/4 en cas d'indicar el mateix sentit i Hb/2 si és diferent. Entre plaques i caixetins d'identificació de carreteres la distància serà de Hb/4.

3.8.2.b.7.- Documentació de la senyalització realitzada.

Periòdicament el contractista adjudicatari lliurarà a la Direcció d'Obra en suport informàtic, un comunicat de treball en el qual figurarà la relació dels treballs efectuats.

En aquest comunicat es descriuran les característiques de la senyalització realitzada i totes aquelles incidències que s'haguessin produït en el desenvolupament dels treballs.

La Direcció d'Obra facilitarà plànols base en suport paper o informàtic, en el que figurarà grafiat les alineacions de les carreteres, façanes, voreres, illetes de canalització de trànsit, perímetre dels passeigs i altres elements, havent l'adjudicatari, en el termini màxim d'un mes natural, d'incorporar en els esmentats plànols base, perfectament dibuixada, la senyalització informativa.

En els esmentats plànols s'incorporaran caixetins en els quals s'anotaran les següents dades:

- Data de col·locació del senyal.
- Tipus de senyal col·locat.
- Text.
- Tipus de suport.
- La posició del senyal amb coordenades X e Y donades mitjançant GPS o amb PK calculat amb odòmetre (PK + distància en metres).
- Fotografia de llegibilitat a una distància de 500 Hb des de la línia del voral.
- Fotografia a curta distància.

Les despeses de replanteig i dibuix en els plànols base facilitats per la direcció d'obra aniran a càrrec de l'adjudicatari, així com també els corresponents a la preparació del plànol de fi d'obra en suport informàtic.

3.8.2.c.- Període de garantia.

Els senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants (serigrafats o no), fabricats i instal·lats amb caràcter permanent d'acord amb aquest PPTP, i conservats regularment d'acord amb les normes lliurades pel fabricant, serà de cinc (5) anys comptats des de la data de fabricació, o de quatre (4,5) anys i sis mesos des de la instal·lació.

El Director d'Obra haurà de prohibir la instal·lació de senyals i cartells fabricats més de sis (6) mesos abans de ser col·locats en obra, i podrà prohibir la instal·lació dels fabricats dins dels sis (6) mesos

abans de la col·locació si troba que no han estat emmagatzemats i conservats en condicions adequades.

3.8.2.c.1.- Control durant el període de garantia.

Els senyals i cartells instal·lats de manera permanent i conservats d'acord amb les instruccions del fabricant, hauran de mantenir unes característiques fotomètriques i colorimètriques que seran, com a mínim, les següents:

- Coeficient de retrorreflexió R ($\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$) amb angle d'observació $\alpha=0,2^\circ$, $\beta_1=\beta_2=0$ i angle d'entrada 5° , segons color:

COLOR	Blanc	Groc	Roig	Verd	Blau
R ($\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$)	200	136	36	36	16

- Els factors de lluminància (β) seran superiors als especificats, i les coordenades colorimètriques (x, y) hauran de ser dins dels polígons CIE especificats a les taules donades en aquest PPTP pels materials.

El control es realitzarà de la manera assenyalada a la Norma UNE 135 352, i al punt 1.5.5.2. d'aquest Plec per als elements d'abalisament.

Els senyals i cartells verticals que no compleixin les condicions assenyalades, hauran de ser desmuntats, retirats i substituïts de nou pel Contractista als seu càrrec. Els nous, seran sotmesos als mateixos controls de recepció i durant el període de garantia que ho havien estat els rebutjats.

El Director de l'Obra podrà comprovar tantes vegades com ho consideri oportú, al llarg del termini de garantia, que els senyals i cartells verticals compleixen les característiques essencials i les especificacions marcades en aquest Plec.

3.8.2.d.- Seguretat i senyalització dels treballs.

La senyalització de les obres durant la seva execució estarà d'acord amb la Norma de Carreteres 8.3-IC "Señalización de Obras" de setembre de 1987, altres Ordres Complementàries i el Reglament General de Circulació.

El contractista resta obligat a instal·lar al seu càrrec els senyals precisos per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona que ocupin els treballs i els punts de possible perill a causa d'aquests, tant en aquesta zona com en els seus marges o immediacions.

Tant el contractista com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària de l'obra. Es tendirà sempre a minorar l'impacte de l'obra i, per tant, s'hauran d'atendre les indicacions de la Vigilància Medioambiental.

Tota senyalització haurà d'estar suficientment il·luminada durant les hores nocturnes mitjançant elements lluminosos de color vermell o groc-ambre i els abalisaments que especifiqui la Direcció d'Obra.

Durant l'execució dels treballs nocturns, tot el personal que estigui treballant anirà proveït d'elements reflectants tals com: cingles, braçalets, etc., que facilitin la seva detecció als automobilistes.

Seràn a càrrec de l'adjudicatari les despeses que s'originin per material de senyalització i seguretat a causa de l'incompliment d'aquest article.

3.8.3.- 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 onda, així com les seves corresponents terminals, als llocs indicats al Document nº 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.

3.8.3.a.- Fonaments de tanques de seguretat.

Els pals es fonamentaran per enclavament en el terreny, salvat que la duresa d'aquest ho faci impossible o que la seva resistència sigui insuficient. Per a distingir aquest últim cas, abans de col·locar la tanca es realitzarà un assaig "in situ" sobre el pal enclavat aïllat, consistent a aplicar-li una força paral·lela al terreny i perpendicular a la direcció de la circulació adjacent, dirigida cap a l'exterior de la carretera, i amb el punt d'aplicació a 55 cm per sobre del nivell del terreny, i en mesurar el desplaçament de l'esmentat punt d'aplicació i de la secció del pal a nivell del terreny. Aquesta força s'anirà incrementant fins que el desplaçament del punt d'aplicació arribi a 45 cm.

Es considerarà que la resistència del terreny és adequada si s'acompleixen simultàniament les dues condicions següents:

- La força que produeix un desplaçament del seu punt d'aplicació igual a 25 cm és superior a 8 KN.
- Per un desplaçament del punt d'aplicació de la força igual a 45 cm, el desplaçament del pal a nivell del terreny és inferior a 15 cm.

En terrenys d'escassa resistència es farà un calaix a tot el llarg de la línia de fonaments dels pals, en una amplada de 50 cm i una profunditat de 15 cm, i aquest calaix es reblirà amb formigó HA-25/B/20/II a, disposant prèviament una armadura de 4 Ø 12, amb estreps de Ø 8 cada 50 cm, tota amb barres corrugades B-50. Es deixaran caixetins quadrats de 20 cm de cantell, en el centre de la biga armada, per a clavar-hi els pals a través d'aquests. Es disposaran junts transversals de formigonat a intervals de 12 m, en correspondència amb un quart d'una tanca. Els caixetins es rebliran amb sorra amb una capa superior impermeabilitzant.

En terrenys durs no aptes per a clavar, el pal s'allotjarà en un forat de diàmetre adequat a les mesures transversals d'aquest (120 mm per a C-100) i 450 mm de profunditat mínima. Aquest forat es podrà fer per perforació en massissos petris, o emmotllant un tub en un massís cúbic de formigó HA-25/B/20/II a, de 50 cm de cantell, en els altres casos. El pal s'ajustarà amb falques i els forats es rebliran amb sorra amb una capa superior impermeabilitzant, però en cap cas es reblirà el forat amb formigó.

Si l'estructura que sustenta el parapet té dimensions verticals i resistència suficients, per exemple murs de formigó, es podran allotjar els pals en forats (perforats o emmotllats) de diàmetre adequat al pal (120 mm per a C-100) i 450 mm de profunditat mínima, ajustant-los amb falques i reblerts de sorra, sense omplir el forat de formigó en cap cas.

En cas contrari, com acostuma a passar en taulers de ponts, els pals tindran un peu format per una xapa soldada de 15 mm de gruix, amb quatre forats. El peu se subjectarà, mitjançant quatre femelles M16, a quatre espàrrecs verticals M16, amb ancoratges per a tracció de 22 kN amb longitud mínima de 200 mm. Els ancoratges seran solidaris de l'estructura, bé per haver estat col·locats en formigonar-la, bé perquè s'hi hagin perforat forats i s'hagin fixat amb un adhesiu o per expansió.

Si l'estructura de mur de maçoneria no té prou resistència, es col·locarà a sobre una biga de formigó HA-25/B/20/II a, de secció 50 x 50 cm i armada amb 8 Ø 12, amb estreps Ø 8 cada 20 cm, per a allotjar-hi els ancoratges de la mateixa manera que al paràgraf anterior.

3.8.3.b.- Execució.

Les bandes portaran els elements d'unió especificats als plànols i la superposició es farà en el sentit del tràfic.

En el cas de la instal·lació de barreres en obres de fàbrica, la separació dels pals serà de dos metres (2 m), per això, es situarà un pal al centre del mateix i es practicarà a la barrera ja instal·lada, el forat necessari per a la seva unió a l'amortidor.

Es col·locaran bandes especials de la longitud necessària, fabricades a mida, fins a una màxima de quatre metres i vuitanta centímetres (4,80 m), si per causes especials no és possible la instal·lació de la mida normalitzada de banda en algun punt.

3.8.3.b.1.- Pals soldats a xapa a obres de fàbrica:

La soldadura serà de qualitat tres (3) com a mínim i consistirà en un cordó continu de gruix mínim de quatre mil·límetres (4 mm) amb elèctrode bàsic tipus E.2.4.5.B.

El Contractista haurà de prendre les precaucions necessàries per evitar la deformació dels pals o danys al recobriment, deguts al transport o a la instal·lació.

El Director de l'Obra podrà modificar el sistema de fixació introduint les variants que consideri oportunes a fi d'aconseguir una fixació del pal adequada a cada cas.

3.8.3.c.- Control d'execució.

Inclou el control dels elements constitutius aplegats i el control de la unitat acabada.

El Contractista remetrà diàriament al Director d'Obra un part d'execució al que farà constar:

- Data d'instal·lació.
- Localització de l'obra.
- Nombre d'elements instal·lats, tipus per tipus.
- Situació de les barreres de seguretat.
- Observacions i incidències que al parer del Director d'Obra poguessin influir en les característiques i/o la durabilitat de les barreres de seguretat instal·lades.

Caldrà comprovar la marca o referència dels elements aplegats constitutius de les barreres per a verificar es corresponen amb la classe i qualitat acceptada pel Director d'Obra.

Els materials se comprovaran per fraccionament en lots. Cada lot tindrà el nombre d'elements de cada tipus que entrin en 2.000 m de barrera acabada. Sobre ells es faran els mateixos assaigs esmentats en aquest Plec per a acceptar els subministraments. Aplicant els mateixos criteris esmentats aleshores, es rebutjarà o acceptarà cada lot. Els lots rebutjats, hauran de desmuntar-se i substituir totes les peces dels tipus que hagin aparegut com defectuosos, cas de que ja fossin muntats, o treure-los de l'aplec i substituir-los per altres, tot a càrrec del Contractista. Sobre els materials nous, es faran les comprovacions corresponents abans d'admetre-los.

3.8.3.d.- 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.

El Director 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 al Director d'Obra les instruccions de conservació dels productes proveïts per ell.

3.8.4.- Captafars retrorreflectants emprats a la senyalització horitzontal.

3.8.4.a.- Definició.

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.

3.8.4.b.- Control de qualitat.

S'aplicarà als captafars en aplec i a l'obra acabada.

3.8.4.b.1.- Control de recepció dels captafars retrorreflectants.

Es comprovarà l'etiquetat dels captafars en aplec per tal de comprovar és correcta d'acord amb lo assenyalat en aquest plec, i que els materials corresponen als tipus i marques admesos per ser emprats a l'obra.

Els captafars que disposin de la marca "N" d'AENOR o d'un altre segell de qualitat de l'Espai Econòmic Europeu podran emprar-se sense passar aquest control, a judici del Director d'Obra. Pels que no disposin de marca de qualitat, es prepararan dues mostres representatives: una, sobre la que fer els assaigs esmentats en aquest plec, serà enviada a un laboratori acreditat, i l'altra serà guardada pel Director d'Obra per a realitzar assaigs de contrast, si fos necessari.

Cada mostra, mentre la quantitat de captafars a emprar a l'obra sigui de menys de 20.000 unitats, estarà formada per tres (3) captafars de cada tipus a emprar; en superar aquella quantitat, la mostra serà de tres (3) unitats per cada deu mil (10.000).

Tots els captafars aplegats d'un tipus del que els inclosos a la mostra presa i assajada no compleixin les característiques exigides de fotometria, colorimetria, coeficient de retrorreflexió, factor de lluminància i resiliència, seran rebutjats i solament podran presentar-se a una nova inspecció si el subministrador, pel mitjà del Contractista, acredités haver examinat totes les unitats aplegades, i apartat totes les defectuoses.

3.8.4.b.2.- Part diari d'execució.

El Contractista facilitarà al Director d'Obra cada dia de treball un part on farà constar:

- Data.
- Localització de l'obra i estat de la superfície.
- Nombre i característiques dels captafars instal·lats.
- Tipus de captafars i sistemes de fixació emprats.
- Observacions i incidències durant la instal·lació que, al parer del Director d'Obra, poguessin afectar les característiques i la durabilitat dels captafars.

3.8.4.b.3.- Control de la unitat acabada.

Al llarg del període de garantia es faran controls periòdics per determinar el nombre de captafars desplaçats respecte a la posició inicial que tenien sobre el paviment.

L'obra serà dividida en trams de control, en un nombre variable segons el volum de captafars instal·lats.

Es rebutjaran tots els captafars instal·lats a un tram de control quan:

- Més del dos per cent (2%) dels captafars no són ben fixats a la superfície del paviment.

- Més de cinc (5) captafars consecutius en alineació recta o més de tres (3) en corba, han perdut llur posició inicial o han sigut eliminats pel trànsit.

Els captafars dels trams rebutjats hauran de ser suprimits, substituïts i col·locats de nou pel Contractista al seu càrrec. Els captafars substitutius seran sotmesos al control de qualitat de recepció ja esmentat, també a càrrec del Contractista.

3.8.4.b.4.- Període de garantia.

Els captafars permanents instal·lats a l'obra d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, estaran garantits per el Contractista durant un període de dos anys i sis mesos (2,5 anys) des de la data de fabricació, o dos (2) anys des de la d'instal·lació.

Els captafars temporals, en les mateixes condicions, ho seran per nou (9) mesos des de la fabricació, o sis (6) mesos des de la instal·lació.

El Director d'Obra podrà prohibir la instal·lació de captafars fabricats menys de sis (6) mesos abans si han estat mal conservats, i prohibirà la instal·lació dels fabricats més de sis mesos abans de la data per instal·lar-los.

3.8.5.- Abalisament.

3.8.5.a.- Definició.

Són elements d'abalisament 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'abalisament 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: pannells direccionals, fites d'aresta, fites de vèrtex i balises cilíndriques.

3.8.5.a.1.- Pannells direccionals.

Són, d'una manera generalitzada, dispositius implantats amb l'objecte de guiar als usuaris de les carreteres o indicar un perill específic. Poden ser emprats en abalisaments tant siguin temporals com permanents.

Deuran disposar de la marca "N" d'AENOR. Les característiques de les parts no reflectants i de les reflectants, les exigències per admetre l'ús dels que no disposin de la marca AENOR i els mètodes de control son els ja esmentats per als senyals verticals retrorreflectants en aquest Plec.

Inclouen materials i operacions semblants als esmentats a propòsit de les plaques de senyalització vertical, i al quadre de Preus nº 1 van plegats amb aquestes unitats, com també els pals de suport.

3.8.5.a.2.- Fites d'aresta.

Les fites d'aresta són elements d'abalisament col·locats verticalment fora de la plataforma de la carretera i constituïts per: pal blanc; franja negra (no existeix al tipus III); materials retrorreflectants i elements d'ancoratge.

Les fites d'aresta compliran les condicions dimensionals i físiques assenyalades a la norma UNE 135 362.

Les dels tipus I i II tindran una alçada màxima, abans de col·locades, de 1.550 mm, i les del tipus III una alçada mínima de 725 mm.

Inclouen: l'adquisició, transport a l'obra i emmagatzematge; el replanteig; el muntatge i desmuntatge de la senyalització d'obres; la preparació del terreny per a ancorar-les, o de les barreres de seguretat o murs si s'escau; l'aplatat i orientació final; tots els treballs i mitjans auxiliars necessaris per deixar-les en les condicions demanades i en el termini contractat; i el manteniment fins a la recepció provisional.

3.8.5.a.3.- Fites de vèrtex

Les fites de vèrtex per abalisament de divergències, són dispositius de forma semicilíndrica en la cara frontal, la que conté dos triangles isòsceles oposats per llurs bases suggerint amb llurs vèrtex les dos direccions divergents de circulació, i rematat a la part superior amb arestes paral·leles als costats

superiors del triangles. Aquest triangles poden ser inserits a la mateixa superfície semicilíndrica, o en una superfície paral·lela lleugerament deprimida respecte de la primera amb una depressió màxima d'un centímetre (1 cm) de la cara frontal.

El cos de la fita serà sempre de color verd i podrà ésser o no recobert de material retrorreflectant verd. Els triangles isòsceles seran sempre de material retrorreflectant blanc.

Les fites d'entre 1 m i 1,20 m de diàmetre, tindran les mesures de la figura 1 de la norma UNE 135 360; i les fites de diàmetre entre 1,70 m i 2 m, les de la figura 2 de l'esmentada norma.

Inclouen: l'adquisició, transport a obra i emmagatzematge; la col·locació i retirada de la senyalització d'obra; el replanteig; la preparació de la superfície del paviment on hagin de col·locar-se; l'execució dels ancoratges d'acord amb les instruccions del fabricant; la presentació, aplomat i subjecció als ancoratges de les fites de vèrtex, i el manteniment fins a la recepció provisional.

3.8.5.a.4.- Balises cilíndriques.

Les balises cilíndriques són concebudes per a ser emprades en abalisaments permanents, per tal de reforçar qualsevol mesura de seguretat i provocar un efecte dissuasori del seu franquejament.

Per si mateixes no deuen constituir un obstacle perillós ni impossible de franquejar.

Són elements de geometria general cilíndrica, podent presentar o no estrangulaments, fabricats de material flexible, capaç de recuperar la forma inicial en ser sotmès a esforços deformants. Per a instal·lar-los, son fixats per llurs bases. Per les característiques de massa pròpia i flexibilitat poden ser franquejats per un vehicle sense produir-li danys i remanent a llurs llocs originals després del pas del vehicle.

L'alçada H de les balises serà compresa entre 450 i 800 mm.

El diàmetre D del cos, entre 95 i 215 mm.

La relació H/D haurà de ser sempre $\geq 3,75$.

Cada balisa disposarà de dos zones retrorreflectants formades per bandes rectangulars donant la volta a la balisa, que ocuparan les zones d'estrangulament, si les té. L'amplada de cadascuna de les zones retrorreflectants $R \geq 0,13 * H$, la distància entre eixos de zones $d = 2 * R$, i la distància des de la part inferior de la banda inferior a terra $h = 3 * R$.

Inclouen: l'adquisició, transport a obra i emmagatzematge; la col·locació i retirada de la senyalització d'obra; el replanteig; la preparació de la superfície del paviment on hagin de col·locar-se; l'execució dels ancoratges d'acord amb les instruccions del fabricant; la presentació, aplomat i subjecció als ancoratges de les fites de vèrtex, i el manteniment fins a la recepció provisional.

3.8.5.a.5.- Captafars sobre barrera metàl·lica.

El substrat i la làmina retrorreflectant compliran les condicions imposades pels materials de les lames de cartells verticals retrorreflectants.

La superfície reflectant de cada captafar, serà de cinquanta fins a seixanta centímetres quadrats (50-60 cm²) i de nivell de reflectància R2.

No constitueixen unitat d'obra, però van inclosos a la barrera de seguretat.

3.8.5.b.- Col·locació.

3.8.5.b.1.- Pannells direccionals de xapa d'acer galvanitzada.

Seràn sustentats en pals semblants als dels senyals de circulació, fonamentats en formigó, i deuran resistir una càrrega uniforme sobre el pannel de 200 kg/m².

3.8.5.b.2.- Fites d'aresta.

Els elements d'ancoratge asseguraran una altura de l'extrem superior de la fita d'aresta sobre el nivell de la calçada de 105 cm.

Si l'ancoratge és fet a terra, una vegada col·locada la fita verticalment serà ancorada passant una vareta pel forat que hi ha a 250 mm de l'extrem inferior i es compactarà la terra al seu voltant de manera a garantir la verticalitat i immobilitat.

Si es fa sobre roca, formigó o un altre element de característiques semblants, la fita s'assegurarà mitjançant una peça metàl·lica galvanitzada al seu extrem inferior.

Si es fa sobre qualsevol altre tipus d'element (mur, barrera rígida;...) la fita disposarà d'una peça de fixació adient.

3.8.5.b.3.- Captafars.

La instal·lació de captafars es realitzarà en els dos marges de cada calçada, essent de color ambre els de l'esquerra en el sentit de circulació i blancs els de la dreta.

La separació dels reflectants serà de vint metres (20 m) en la secció normal de la via de circulació i de quatre metres (4 m) en les estructures.

Quan hi hagi barrera, el reflectant es col·locarà al centre geomètric de la barrera de seguretat simple, de manera que quedi a cinquanta-cinc centímetres (55 cm) d'alçada; o sobre la banda inferior, en el cas de doble barrera, quedant per tant a quaranta-cinc centímetres (45 cm) d'alçada.

3.8.5.b.4.- Fites de vèrtex i balises cilíndriques.

Aquests elements deuen ancorar-se al paviment. Aleshores estaran proveïts de dispositius d'ancoratge que assegurin la fixació permanent per llurs bases i que, en cas d'arrencament, trencament o deformació, no es produeixi cap perill pel trànsit, ni per la fita o balisa, ni pels dispositius d'ancoratge que poguessin romandre sobre la calçada.

3.8.5.c.- Control de qualitat.

S'aplicarà sobre els panells direccionals, fites d'aresta, fites de vèrtex, balises cilíndriques i captafars, en aplecs i instal·lats.

Cada dia de treball, el Contractista facilitarà al Director d'Obra un part d'execució on figuraran els conceptes següents, com a mínim:

- Data d'instal·lació.
- Localització de l'obra i estat de la superfície.
- Nombre d'elements d'abalisament retrorreflectants instal·lats classificats per tipus: panells direccionals, fites d'aresta, fites de vèrtex, balises cilíndriques i captafars.
- Situació dels elements d'abalisament retrorreflectants.
- Observacions i incidències que, a judici del Director d'Obra, poguessin influir en les característiques i durabilitat dels elements instal·lats.

3.8.5.c.1.- Control de recepció.

Cada partida d'elements d'abalisament arribada a l'obra anirà acompanyada d'un albarà on apareguin les dades següents:

- Nom i adreça de l'empresa subministradora.
- Data del subministrament.
- Identificació de la fàbrica productora.
- Identificació del vehicle que els ha transportat.
- Quantitat subministrada i designació de la marca comercial de cada tipus d'element.
- Certificat acreditatiu del compliment de les especificacions tècniques obligatòries i/o document acreditatiu del reconeixement de la marca, segell o distintiu de qualitat, de cada subministrament, si s'escau.

Se comprovarà la marca o referència dels materials aplegats, per a verificar se corresponen amb la classe i qualitat aprovades per ésser emprades a l'obra.

Si els materials disposen de document acreditatiu del reconeixement de marca, segell o distintiu de qualitat, no caldrà fer cap control complementari, si el Director d'Obra no disposés altra cosa. En cas contrari, es procedirà de la manera assenyalada en aquest mateix Plec en parlar dels materials, per a admetre l'ús i el subministrament.

3.8.5.c.2.- Control de la unitat acabada.

El Director d'Obra podrà ordenar realitzar els assaigs no destructius de comprovació de característiques dels elements instal·lats descrits a la norma UNE 135 352, tant si els elements disposaven d'un segell de qualitat com si no, establint una mostra de cada tipus d'elements amb el mateix criteri esmentat per quan eren en aplec.

Caldrà definir per a cada element de la mostra comprovada:

- Característiques generals.
 - Tipus d'element i descripció segons el Reglament General de Circulació R.D. 13/1992 de 31.01.92, per a l'aplicació i desenvolupament del text articulat de la Llei sobre Trànsit, Circulació de vehicles a Motor i Seguretat Viària.
 - Localització de l'emplaçament:
 - Carretera
 - PK
 - Sentit
 - Marge
- Nom del fabricant i data de fabricació, segons norma UNE 135 332.
- Naturalesa del substrat (polimèric o metàl·lic).
- Dimensions.
- Identificació dels materials retrorreflectants i no reflectants (tipus, color, nivell), segons norma UNE 135 332.
 - Identificació visual dels materials retrorreflectants amb logotip i nivell, segons norma UNE 135 332.
 - Observacions.
- Ancoratges, pals sustentadors i cargoleria, segons normes UNE 135 312 i 135 314.
 - Pals:
 - Nombre
 - Secció
 - Tipus de perfil
 - Fabricant i data de fabricació
 - Observacions
 - Cargoleria (cargols, volanderes i femelles):
 - Nombre

- Observacions
- Ancoratges:
 - Nombre
 - Tipus
 - Observacions.
- Aspecte i estat físic general:
 - Rascades
 - Cops
 - Abonyegaments
 - Enfarinats
 - Despreniments
 - Corrosions
 - Altres desperfectes
- Característiques de les zones retrorreflectants:
 - Coordenades cromàtiques (x, y)
 - Factor de lluminància, β en tant per u
 - Coeficient de retrorreflexió, en $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
- Característiques de les zones no retrorreflectants:
 - Coordenades cromàtiques (x, y)
 - Factor de lluminància, β en tant per u
 - Lluentor especular, en %
- Gruix de plaques i lamel·les:
 - Xapa d'acer galvanitzat $\geq 1,8$ mm
 - Lamel·les d'acer galvanitzat $\geq 1,2$ mm
 - Lamel·les d'alumini extrusionat $\geq 2,5$ mm
- Característiques dels elements de sustentació i ancoratge:
 - A la cargoleria: aspecte superficial de cargols, volanderes i femelles.
 - Als pals: aspecte superficial i gruix mig del recobriment galvanitzat.

Seràn refusats tots els elements instal·lats d'un tipus, i hauran d'ésser desmuntats, substituïts i muntats a càrrec del Contractista, quan:

- el 20% dels continguts a la mostra tinguin dimensions fora de toleràncies o no presentin clarament llegibles les marques d'identificació exigides;
- més del 10% dels continguts a la mostra no compleixin les condicions de color, lluminància i retrorreflexió marcades en aquest Plec al capítol dels materials,
- més del 10% dels continguts a la mostra presentin defectes corresponents a "aspecte i estat físic general" especificats a la norma UNE 135 352:.

Abans de llur instal·lació, els elements substitutius hauran de subjectar-se al control de recepció ja esmentat.

3.8.5.d.- Període de garantia.

Tots els elements de l'abalisament hauran d'estar garantits pel Contractista per un mínim de tres (3) anys a comptar des de la data de fabricació, o de dos anys i mig (2,5) des de la d'instal·lació, quan hagin estat instal·lats d'acord amb les condicions d'aquest Plec, i mantinguts d'acord amb les indicacions del fabricant, i no hagin sofert trucs ni cops del trànsit, ni hagin estat arrancats per ell.

El Director d'Obra prohibirà la col·locació d'elements fabricats més de sis (6) mesos abans de la data d'instal·lació, per bones que haguessin seguit les condicions de conservació i emmagatzematge, i podrà rebutjar els elements que, tot i havent estat fabricats dins del termini esmentat, no hagin estat emmagatzemats en condicions adients.

3.8.6.- Pretils

Els pretils a disposar a totes les estructures i murs compliran les disposicions de l'Ordre Circular 321/95 T i P i les directrius de la 'Nota de Servicio1/95 S.G.C.' de la Direcció general de Carreteres del Ministeri d'Obres Públiques.

Els pretils a disposar a cada estructura estan totalment definits en els corresponents plànols del Document num. 2.

Aquesta unitat d'obra inclou totes les operacions següents:

- Subministrament de la peça prefabricada i dels seus elements d'ancoratge
- Encofrat i desencofrat de la part de pretil formigonada 'in situ'

- Armadures i formigó
- Montants i passamà metàl·lic
- Tractament antioxidant de les parts metàl·liques i pintat amb dues capes segons la tonalitat fixada pel Director de les Obres.
- Captafars.
- Qualsevol altre material u operació auxiliar necessari per a la correcta realització del pretil.

3.9.- Obres diverses

3.9.1.- Impermeabilització de taulers.

- Definició.

Aquesta unitat compren els treballs i materials necessaris per a l'impermeabilització de taulers de ponts mitjançant una barreja de màstic betum-cautxú en calent i inclou:

- Les operacions de neteja de la superfície a impermeabilitzar.
- Els materials necessaris per a l'execució de la capa d'impermeabilització.
- El subministrament, emmagatzematge i conservació en obra d'aquests materials.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Materials.

Betum: tipus B 40/50

Filler: obtingut de roca calcària sana, no podrà contenir elements inflables ni orgànics. Haurà de passar 100% pel tamís 0,315 mm i un 80% pel tamís 0,08 mm.

Additius: s'emprarà pols de cautxú natural no vulcanitzat, amb un contingut del 40% de matèria inert.

Emprimació de superfície: emulsió bituminosa EA1-1.

Malla de fibra de vidre amb separació entre malles entre 4 x 6 mm i 6 x 8 mm.

A la composició de màstic betum-cautxú, els materials hauran de mantenir-se dins dels límits que a continuació s'indiquen:

BETUM 20,0 a 30,0% en pes.

CAUTXÚ 1,5 a 1,8% en pes.

FILLER 70,0 a 75,0% en pes.

Temperatura: Es determinarà la temperatura de la mescla amb termòmetres el grau d'exactitud dels quals estigui comprès en $\pm 2,5^\circ \text{C}$.

Cisterna: Les parets de la cisterna abans de procedir a la mescla, hauran d'estar netes i exemptes de crostes i altres impureses.

No serà introduït a la mescla betum-filler, el cautxú mentre aquelles no arribin a una temperatura entre 190° i 210°C . i hagin desaparegut els grumolls de la mescla en la seva totalitat.

La temperatura de la mescla en cap moment sobrepassarà els 230°C .

En el moment de la seva aplicació el màstic haurà d'estar exempt de grumolls.

Sigui quin sigui el mode de preparació, el punt d'estovament (anell i bola) haurà d'estar comprès entre: 90° i 125°C .

El punt d'estovament (anell i bola) haurà de ser controlat:

a) Quan la preparació del màstic es realitza "in situ"

- Per amassada, justament abans de l'addició del cautxú.
- Al principi de l'aplicació del màstic, un cop per dia com a mínim.

b) En cas de màstic prefabricat:

- Per amassada abans de l'addició del cautxú.
- Un cop, per dia al menys a l'inici de la col·locació en obra.

La temperatura i temps de cocció de cada amassada hauran de ser controlades constantment i fins a acabar la col·locació.

- Execució.

En cas de preveure una capa de regularització del tauler, convé efectuar-la, prèviament a l'impermeabilització, a l'objecte d'aconseguir efectuar la mateixa sobre una superfície uniforme i amb pendents que afavoreixin l'evacuació de l'aigua i evitin les concavitats que la puguin retenir.

L'estès del màstic serà manual:

Un cop netejada i seca la superfície del tauler del pont, serà emprimada la superfície a tractar amb emulsió bituminosa EAL-1, estesa per polvorització i dotació mitja de lligant de $0,250 \text{ kg/m}^2$, i en cap cas superior a $0,5 \text{ kg/m}^2$, s'estendrà tela de vidre, amb una obertura de malles compresa entre $4 \times 6 \text{ mm}$ i $6 \times 8 \text{ mm}$, neta de betum i col·locada sense solució de continuïtat.

Haurà de ser estesa sobre la capa d'emprimació estant aquesta encara fresca.

Aquest aïllament mono-capa s'emprarà, fonamentalment en aquells ponts on el tauler dels quals presenti una superfície llisa i uniforme.

L'aïllament bicapa, serà d'ús, en aquells casos en els quals les superfícies a segellar es presentin rugoses en excés.

La utilització d'una o dues capes, estarà sotmès en tot cas a allò que sobre el particular indiqui l'Enginyer Director.

En cas d'aïllament bicapa, serà col·locada la segona en sentit perpendicular a la primera

La temperatura del màstic en el moment de l'estès estarà compresa entre 200° i 220° C .

Un cop estès el màstic bituminós no es permetrà el pas de vehicles o maquinària sobre aquest mentre no s'hagi col·locat la capa de trànsit. Igualment no es permetrà l'aplec de materials i el treball o pas sobre aquest.

3.9.2.- Planxa de porexpan.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra compren:

- El subministrament de les planxes de porexpan.
- El tallat d'aquestes a les mesures de les superfícies on s'aplica.
- La part proporcional de material de retalls no aprofitable.
- La col·locació de les planxes i fins i tot els elements de fixació.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució.

Els junts de porexpan es col·locaran als llocs indicats als plànols o a on ordeni l'Enginyer Director de les Obres.

Els materials i toleràncies de col·locació acompliran les condicions que assenyala el PG-3.

La subjecció de les planxes es podrà realitzar amb grapes, spitts o filferros i en el seu cas es dotaran dels elements de rigidització necessaris per a que no es moguin ni deformin durant el subsegüent procés de formigonat.

3.9.3.- Tanca exterior.

- Definició.

A ambdós costats de la calçada es col·locarà la tanca de tancament, d'acord amb allò indicat al Document núm. 2: plànols.

- Replanteig.

El replanteig de la tanca s'efectuarà a ambdós costats de la carretera i en tota la longitud d'aquesta, efectuant-ho a tres metres (3 m) de la distància del peu del terraplè de la calçada, en els casos de dubte, es seguiran les indicacions que dicti el Director de l'Obra.

La distància per al replanteig de pals intermedis serà de sis metres (6 m), per als pals principals d'extrem o de centre serà de noranta sis metres (96 m).

Els punts de replanteig es marcaran mitjançant el clavament de sòlides estaques, prenent la responsabilitat el Contractista de la conservació dels anomenats punts.

El replanteig de la tanca correrà a càrrec del Contractista, essent responsable del replanteig general i replanteig parcials, havent de subministrar al Director de l'Obra tota la informació que sigui necessària per a la correcta realització de les obres.

Del resultat del replanteig s'aixecarà una acta, que signaran per triplicat el Director de l'Obra i el contractista, havent de constar en ella si es pot procedir a l'execució de l'obra.

- Execució de fonaments i col·locació de pals.

Comprendrà els següents treballs:

Excavació per a fonaments de pals.

Els clots es centraran en la llargada de la línia de la tanca, per als pals intermedis s'executaran a sis metres (6 m) de distància entre eixos i els clots per a pals principals d'extrem, centre o per a canvis de direcció o rasant, s'executaran a noranta sis metres (96 m) de distància entre eixos.

Les dimensions de l'excavació de fonaments de pals serà de quaranta per quaranta per quaranta (40 x 40 x 40 cm), la separació dels fonaments, segons el Director de l'Obra.

Les terres procedents de l'excavació en fonaments es repartiran "in situ", degudament anivellada o en el seu cas, es transportarà a l'abocador.

El formigó a emprar en fonament serà del tipus HM-20.

3.9.4.- Proves de càrrega.

- Vehicles.

Els vehicles a emprar seran de pes i dimensions tals que assimilïn al màxim possible el tren de càrregues que formen, al del projecte.

- Execució.

El comportament resistent de les estructures enfront del tren de càrregues utilitzat en la prova es comprovarà per mitjà de l'amidament de les fletxes netes verticals, reals, aconseguides durant la seva execució, i la seva comparació amb les teòriques obtingudes en el projecte de la prova de càrrega.

En cas que en dit amidament i comparació sorgessin dubtes raonables sobre el bon comportament de l'estructura, l'Enginyer Director podrà exigir el mesurament de formacions en determinades fibres o la determinació dels girs reals dels suports a fi de comparar-los amb els seus valors teòrics deduïts del càlcul.

El mesurament dels corriments verticals s'efectuarà transversalment, almenys en dos punts de la secció transversal del tauler, i longitudinalment es mesuraran als suports i a la secció central de cadascuna de les obertures.

3.9.5.- Elements prefabricats

El Contratista de l'Obra lliurarà al Director de les Obres per a la seva aprovació els plànols i memòria de càlcul completa de tots els elements prefabricats. A la memòria hauran de constar, a més a més de les dimensions, característiques i disposició dels materials, l'esquema estructural considerat, la definició de les hipòtesis de càrrega, incloses les de muntatge, i els càlculs complets d'esforços i de dimensionament de l'armadura i de comprovació de la fissuració en aquells casos que s'escaigui a judici del Director de les Obres. Igualment hi hauran de constar les proves de càrrega a relaitzar. També haurà de lliurar totes les dades que es sol·licitin referents al control de qualitat dels materials del prefabricat.

3.9.6.- Impermeabilització basses

Aquesta unitat d'obra consisteix en el subministrament de la membrana impermeabilitzant definida a l'apartat 2.9.9 i la seva col·locació, incloent la unió entre les membranes.

La unió entre les membranes es realitzarà soldant mitjançant la interposició d'una cinta no vulcanitzada, per un procés de temperatura i presió. La junta haurà de garantir la impermeabilitat i haurà d'acomplir les mateixes prescripcions tècniques que la resta de la membrana.

El gruix de la membrana prevista en el present projecte és de 1,2 mm.

3.9.7.- Tubs de poliester reforçats amb fibra de vidre

Aquesta unitat d'obra inclou el subministrament dels tubs, la seva col·locació, la formació de les juntes, colces i peces especials.

3.9.8.- Paraments de terra armada

En aquesta unitat d'obra s'inclou:

- Subministrament i col·locació de totes les peces prefabricades i els seus elements de fixació, incloent les armadures, i elements auxiliars, com peces especials de cantonada i de coronació.
- Extensió i compactació de les terres en el seu trasdòs segons les prescripcions establertes en aquest mateix plec.

3.10.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Elements de suport

- Definició:

Suports metàl·lics per a llums exteriors, col·locats ancorats al paviment i els seus components acoblats a aquests.

S'han considerat els elements següents:

- Columnes d'acer galvanitzat de forma recta o troncocónica, ancorades amb un dau de formigó

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

Suports verticals, ancorats al paviment:

- Formigonament del dau de base, amb les perns d'ancoratge
- L'hissat, fixació i anivellament
- Connexionat a la xarxa

CONDICIONS GENERALS:

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

SUPORTS VERTICALS:

S'ha d'utilitzar un camió-grua per descarregar i manipular el pal durant la seva fixació.

Durant el muntatge s'ha de deixar lliure i acotada una zona de radi igual a l'alçària del pal més 5 m.

Cal que la zona de treball quedi degudament senyalitzada amb una tanca i llums vermells durant la nit.

- Normativa de compliment obligatori

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE 72401:1981 Candelabros. Definiciones y términos.

UNE 72402:1980 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.

UNE 72403:1984 Candelabros. Materiales.

3.11.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Llums per a exteriors

- Definició:

Llum per a exteriors, col·locat acoblat al suport o encastat:

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Llum asimètric per a vials, sense difusor o amb difusor, obert o tancat, amb allotjament per a equip o sense, per làmpada de vapor de vapor de sodi, acoblat al suport.

- Llum simètric amb difusor, amb bastidor metàl·lic o sense, amb cúpula reflectora o sense, amb allotjament per a equip o sense, amb làmpada de vapor de sodi, acoblat al suport.

S'han considerat els tipus de col·locació següents per als llums vials:

- Acoblada al suport mitjançant brides

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

- Replanteig de la unitat d'obra

- Muntatge, fixació i anivellament

- Connexionat i col·locació de les làmpades

- Comprovació del funcionament

- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

- Condicions generals:

La posició ha de ser la reflectida a la D.T. o, en el seu defecte, la indicada per la D.F.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels aparells han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

Ha de quedar fixat sòlidament al suport, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.

Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.

No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.

Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.

La làmpada ha de quedar allotjada al portalàmpades i fent contacte amb aquest.

Un cop instal·lat ha de ser possible el desmuntatge de les parts del llum que necessitin manteniment.

- Condicions del procés d'execució:

CONDICIONS GENERALS:

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

Si incorpora difusor de vidre, durant la manipulació s'ha de tenir una cura especial amb els difusors de vidre.

La col·locació i connexió de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la D.F.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

- Normativa de compliment obligatori

NORMATIVA GENERAL:

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN 60598-2-3:1997 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

UNE-EN 60598-2-4:1999 Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 4: Luminarias portátiles de uso general.

3.12.- Posta de via tramviària i elements associats

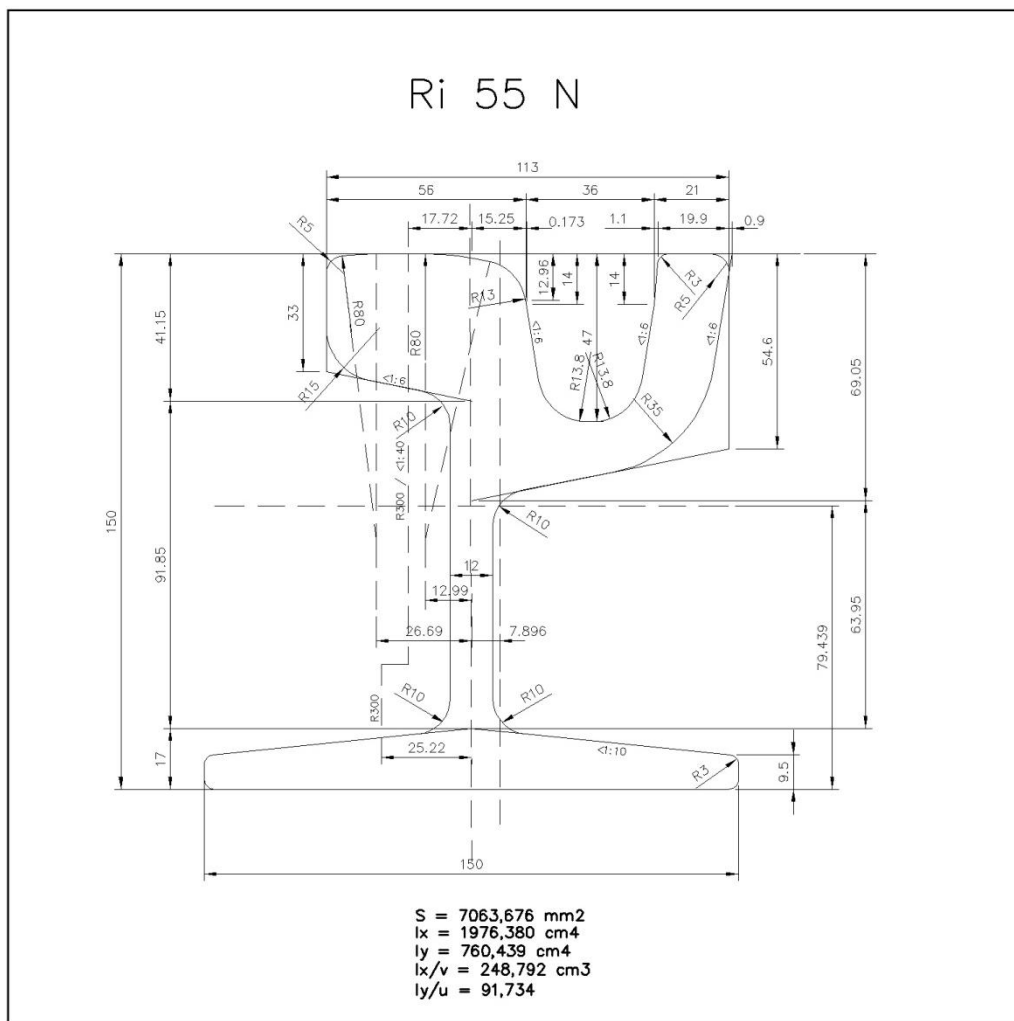
3.12.1.- Carril Ri55N tramviari, amb gola

Definició i condicions generals

Carril **Ri55N**, (corresponent a l' actualment emprat a les xarxes de tramvia de Barcelona), barres de 18 m.

Geometria:

(Veure detall a pàgina següent i plànols de projecte)



Normativa d'aplicació i condicions a complir

- Norma UNE-EN 14811 (Octubre 2007) "Aplicaciones ferroviarias. Via. Carriles para fines especiales. Construcción asociada y acanalada" versió oficial de la Norma Europea EN 14811:2006

Aquesta norma estableix les condicions a complir pel subministrament de carrils de gola i els perfils de construcció associats, per aconseguir una qualitat elevada i respondre a les exigències reals urbanes.

Aquesta norma europea especifica els requisits aplicables a carrils de gola i perfils de carril de construcció associats de massa lineal major o igual a 42 kg/m, per al seu ús en línies de tramvia.

En aquesta norma s'especifiquen 18 perfils de carril de gola i 7 perfils de carril de construcció associats. Els perfils de carril de gola també es poden usar com a elements constructius en aparells i creuaments.

Cal dir però que encara que en la relació de carrils de la norma no es troba específicament la geometria del tipus Ri55N, serà igualment d'aplicació dita normativa, aplicant les toleràncies dimensionals allà relacionades a les dimensions pròpies del perfil adjuntades més amunt.

El subministrador relacionarà en la seva proposta el grau de l'acer emprat (capítol 5, taula 1 de la norma) i les longituds individuals de carrils.

Al respecte de la fabricació s'estarà als requisits del punt 7 de l'esmentada norma. A aquest efecte es considerarà, segons especifica la norma, que si els fabricants tenen un sistema de qualitat conforme a la Norma EN ISO 9001 es pot considerar que compleixen satisfactòriament els requisits al respecte del control de producció en fàbrica. Els carrils s'hauran d'identificar amb marques en relleu en la seva ànima que especifiquin al menys (punt 7 de la norma):

- Marca del fabricant.
- Any de fabricació (dos últimes xifres).
- Lletres o xifres que identifiquen el tipus de carril
- Símbol del procediment d'elaboració i grau de l'acer
- Qualsevol altre informació demanada explícitament per GISA

Pel que respecta als assaigs per l'acceptació es complirà les especificacions de la norma, en el seu capítol 8, aportant la documentació acreditativa, suficient a criteri de GISA, del seu compliment satisfactori. Els assaigs d'acceptació allà relacionats son relatius a:

- Assajos de laboratori
 - Composició química (taula 3a de la norma)
 - Contingut d'Hidrogen. Determinació de la pressió d'hidrogen en l'acer per mitjà d'un sistema de mesura en línia amb sonda submergida.
 - Assaig de duresa. Assaig de duresa Brinell conforme a la norma EN ISO 6506-1, un per colada. (taula 4)

- Assaig de tracció. Segons norma EN 10002-1
- Contraassajos. Si algun dels assajos assenyalats anteriorment, a excepció del de Contingut d'Hidrogen, no és conforme a la Norma EN 14811 : 2006, han de realitzar-se dos assajos suplementaris sobre provetes obtingudes d'altres dos rails provinents de la mateixa colada. Si eixos dos contraanàlisis resulten conformes, s'acceptaran els rails de la dita colada. En el cas de la prova de Contingut d'Hidrogen, el procediment de la realització de contraassajos, serà conforme a la Norma EN 14811 : 2006.
- Toleràncies dimensionals (taula 5a i 5b de la norma)
- Qualitat superficial.
- Deteriorament de la microestructura de la superfície que provoqui martensita o fase blanca s'ha de rectificar o rebutjar-se el carril.

Subsidiàriament en els aspectes no contemplats a la esmentada norma UNE-EN 14811 s'aplicarà la norma UIC-860-0/86 d'especificacions tècniques per al subministrament de carrils i la norma UIC-721-R/80 de recomanacions per a la utilització de carril dur i extrafort.

3.12.2.- Altres materials:

Tot seguit es presenten les descripcions i les prescripcions bàsiques a complir per la resta de materials que integren el conjunt de posta de via. Caldrà justificar el compliment satisfactori, a criteri de GISA, com a mínim de les condicions demanades o acreditar iguals o millors prestacions.

Recobriments de patí

Correspon a l'element elàstic per a cobrir el patí d'una única peça; autoafixable mecànicament i per a col·locar perfectament ajustat al patí del carril. Es una peça porosa per l'interior i completament estanca amb capa exterior totalment impermeable. Ha d'estar lliure de porus, ni bords o contorns oberts.

Elasticitat mínima de 0,8 mm i pèrdua màxima de l'elasticitat d'un 2% després de 3 milions de cicles de càrrega en laboratori amb una càrrega per eix de 120 kN.

Acreditable mitjançant els certificats corresponents, aïllament elèctric segons norma EN50122-2.

Recobriments de riostra

Revestiment de la riostra amb un perfil elàstic i aïllant fabricat amb goma sense grafit, amb una estructura interior que permeti moviments de la riostra en totes direccions i que incorpori tancament mecànic tipus clic.

Certificat de l'aïllament elèctric del recobriment de riostra segons norma EN 50122-2.

Fixació de la via sobre la plataforma

Subjeccions amb perns d'ancoratge de 24 mm de diàmetre o superior i com a mínim de 180 mm de cota embeguda en formigó. Grapa de material plàstic amb elevada resistència als esforços mecànics per a la fixació horitzontal i vertical del patí del carril; amb femella, volandera elàstica i caputxó de plàstic.

Certificat de l'aïllament elèctric de la grapa segons norma EN 50122-2.

Elements de cambra

Camises elàstiques fabricades amb plàstic/goma reciclats. Porositat màxima inferior a un 1%. Autofixables mecànicament, sense la utilització d'adhesius per a fixar-ho a l'ànima del carril, amb esperes per a les riostras i les grapes.

Certificat de l'aïllament elèctric dels elements de cambra segons EN 50122-2.

Junta bituminosa i emprimació incolora

Segons normativa alemanya "TL bit. Fug" en vigor.

3.12.3.- Llosa flotant

L'adjudicatari proposarà, amb la corresponent documentació tècnica, els materials i procediments per tal de materialitzar la llosa flotant.

Bàsicament correspon a la disposició d'una llàmina sota la superestructura, que minitza el sorolls i vibracions produïts pels pas del tramvia.

La Direcció d'Obra determinarà finalment els materials i procediments a aplicar.

3.12.4.- Desviaments i aparells de via fabricats amb carril Ri55N

Canvis d'agulles amb agulles desmuntables amb junta de com a mínim 45 graus.

Assentament de l'agulla sobre resbaladera amb una precisió de màx. 0,5 mm.

Cors d'acer al carboni fabricats a partir d'un bloc o amb carril.

Les dimensions transversals dels desviament i la profunditat de la gola s'han d'acreditar mitjançant una prova per el material mòbil circulant a la xarxa.

3.12.5.- Altres condicions aplicables a les partides de via

Els preus del diferents subministres, carrils, aparells, fixacions i resta d'elements, inclouen tot el necessari per a la fabricació, la càrrega en fàbrica, el transport, especial si es necessari, i la seva descàrrega al lloc de recepció o acopi que GISA indicarà, i que en qualsevol cas no serà més enllà d'un radi de 10 Km al voltant de l'obra (carretera de Collblanc – avinguda Xile de Barcelona).

Els preus dels diferents subministres inclouen també totes les despeses ocasionades per acreditar satisfactòriament, a criteri de GISA, mitjançant probes o certificats, la qualitat dels materials i les seves característiques funcionals.

Al respecte dels diferents elements ofertats (aparells, fixacions, etc) i particularment en el relatiu al conjunt del sistema elàstic i aïllant de la posta de via, l'ofertant aportarà una descripció detallada i relació dels materials, amb les seves característiques, que integren cada unitat amb la documentació justificativa que acrediti, a criteri de GISA, la eficàcia del conjunt del sistema de posta de via proposat i el seu bon funcionament avalat per l'experiència.

L'ofertant garantirà l'assessorament constant a la Direcció Facultativa i al Contractista, per a la correcta execució dels materials a instal·lar a l'obra.

En la proposta s'adjuntaran les referències d'obres similars on s'hagin emprat els materials proposats pel oferent.

A continuació es presenten les taules extretes de la norma UNE-EN 14811 que tenen rellevància per els elements definits en aquest apartat del present PPTP

Taula 1- Graus de l'acer

Grado del acero ^a		Rango de dureza (HBW)	Descripción	Marcado en relieve
Nombre del acero	Número del material			
R200	1.0521	200 a 240	Acero no aleado (C-Mn)	Sin marcado en relieve
R220G1	1.0604	220 a 260	Acero no aleado (C-Mn)	
R260	1.0623	260 a 300	Acero no aleado (C-Mn)	–
R260GHT	1.0636	300 a 260	Acero no aleado (C-Mn), cabeza reforzada	–
R290GHT	1.0637	330 a 290	Acero no aleado (C-Mn), cabeza reforzada	–
R340GHT	1.0638	390 a 340	Acero no aleado (C-Mn), cabeza reforzada	–

^a Véanse las tabla 3a y 3b para la composición química/ propiedades mecánicas.

Tabla 3a - Composició química/propietats mecàniques

Designación del acero	Fase	% en masa					10 ⁻⁴ % (ppm) máx. en masa	Resistencia a la tracción R _t MPa mín.	Alargamiento de rotura ^a A % mín.	Dureza superficial (Eje de rodadura) HBW
		C	Si	Mn	P máx.	S máx.	H máx.			
R200	Líquido	0,40 a 0,60	0,15 a 0,58	0,70 a 1,20	0,035	0,035	3,0	680	14	200 a 240
	Sólido	0,38 a 0,62	0,13 a 0,60	0,65 a 1,25	0,040	0,040	3,0			
R220G1	Líquido	0,50 a 0,65	0,15 a 0,58	1,00 a 1,25	0,025	0,025	3,0	780	12	220 a 260
	Sólido	0,48 a 0,67	0,13 a 0,60	0,95 a 1,30	0,030	0,030	3,0			
R260	Líquido	0,62 a 0,80	0,15 a 0,58	0,70 a 1,20	0,025	0,025	2,5	880	10	260 a 300
	Sólido	0,60 a 0,82	0,13 a 0,60	0,65 a 1,25	0,030	0,030	2,5			
R260GHT	Líquido	0,40 a 0,60	0,15 a 0,58	0,70 a 1,20	0,035	0,035	2,5	880	12	260 a 300
	Sólido	0,38 a 0,62	0,13 a 0,60	0,65 a 1,25	0,040	0,040	2,5			
R290GHT	Líquido	0,50 a 0,65	0,15 a 0,58	1,00 a 1,25	0,025	0,025	2,5	960	10	290 a 330
	Sólido	0,48 a 0,67	0,13 a 0,60	0,95 a 1,30	0,030	0,030	2,5			
R340GHT	Líquido	0,62 a 0,80	0,15 a 0,58	0,70 a 1,20	0,025	0,025	2,5	1175	9	340 a 390
	Sólido	0,60 a 0,82	0,13 a 0,60	0,65 a 1,25	0,030	0,030	2,5			

^a Los valores límites de alargamiento tras rotura no se aplican a carriles pesados de aguja 310C1 y 338C1.

Taula 3b - Contingut màxim dels elements residuals en % en massa

Cr	Mo	Al	Cu	Cu + 10Sn	Cr + Mo + Ni + Cu + V
0,15	0,02	0,004	0,1	0,35	0,35

Taula 4 – Assajos de duresa– Posicions d'assatjos i requisits

Posición de ensayo	Dureza (HBW) según grado de acero del carril					
	R200	R220G1	8260	R260GHT	R290GHT	R340GHT
Superficie de rodadura	200 a 240	220 a 260	260 a 300	260 a 300	290 a 330	340 a 390
1				> 260	> 290	> 340
2				> 250	> 270	> 300

Taula 5a – Tolerancias de perfil per a carrils de gola

	Grupo R	Grupo G	Nº de figura
Altura del carril ^a	± 1,5	± 1,5	B.1, B.2
Ancho de garganta	± 1	± 1	B.3
Profundidad de garganta	± 1	± 1	B.4
Diferencia de altura entre superficie de rodadura y plano tangente cabeza de garganta	±2 ^b	+ 2 - 0,5	B.5
Ancho de cabeza de carril	± 1	± 1	B.6
Ancho de cabeza de garganta	± 2	± 1	B.7
Ancho de patín	+ 1 ^c -3	± 1,5 ^d	B.8

Espesor del alma	+ 1 - 0,5	+ 1 - 0,5	B.9
Asimetría alma-superficie de rodadura	$\pm 3^e$	$\pm 1^f$	B.10
Asimetría patín-superficie de rodadura	$\pm 3^g$	$\pm 1^h$	B.11, B.12
Radio de superficie de rodadura	± 1	± 1	B.13
Radio en exterior de cabeza de carril	± 3	-	B.14
Radios en cabeza de garganta	Figura 6	-	
Radios en exterior de patín	Figura 6	-	
Altura de superficie de embridado	$\pm 1,5^i$	$\pm 0,9$	B.17
Concavidad de la base del patín	+ 1 0	+ 0,5 0	
Torsión a lo largo del carril	máx. 3	máx. 3	
Escuadrado alma-patín	$\pm 1,5^\circ$	$\pm 1,0^\circ$	B.18

3.12.6.- Condicions del procés d'execució de posta de via

3.12.6.a.- Execució de la llosa de formigó de neteja

La plataforma superior de la via s'ha de formigonar sobre una capa inferior d'Ev2= mín. 120 MN/m2 preferiblement amb formigó C30/37 i un gruix de 200 mm. Només serà necessari armar el formigó amb malla si el formigó estiguera exposat a altes temperatures.

A penes es requereix precisió en l'acabat superficial de la plataforma de formigó, per la qual cosa no cal utilitzar una pavimentadora podent treballar amb un simple encofrat.

La plataforma de formigó ha d'estar proveïda d'un punt de drenatge per a l'aigua que es filtra per la mateixa.

La capa superior es pot asfaltar tenint en compte els requisits per a la subjecció de la via.

3.12.6.b.- Replanteig de via

Es defineix aquesta unitat com l'operació prèvia per al muntatge de la via mitjançant la materialització de senyals sobre el terreny que permeten situar els carrils de la via, o vies, en planta i alçat.

És aquesta una operació bàsica per a l'establiment de la via, deu doncs efectuar-se de manera rigorosa i precisa.

Es tracta de materialitzar sobre el terreny una sèrie de punts que representen l'eix de la via o partir dels quals pot obtenir-se el mateix. No convé oblidar que si es posessin piquets segons l'eix de la via, en muntar aquesta caldria retirar-los.

Normalment si es parteix d'un projecte, de via nova, existirà en ell una topografia que estarà recolzada en una translació o poligonal que d'acord amb els plecs haurà de recolzar-se en unes fites geodèsiques de l'Institut Geogràfic Nacional, sistema bàsic de referència.

Cas que per alguna circumstància no existís algun punt de la poligonal, el Contractista estarà obligat com a primer pas a restablir-ho, no sols per al muntatge de la via, sinó per a la realització de qualsevol obra del Projecte, tal com es recull en l'epígraf general de Replantejament de les Obres.

Existint d'una manera o una altra aquesta poligonal general de l'obra passarem a definir el procés de replantejament del muntatge de via.

En primer lloc s'establirà una poligonal bàsica de replantejament de via formada per un conjunt de fites topogràfiques que s'estableixen per al replantejament de la via al llarg de la traça recolzats en la poligonal general de l'obra.

En terreny obert s'establirà una fita cada dos-cents metres (200 m.) fora de la plataforma de la via, però pròxima a ella.

Una vegada establida la poligonal bàsica es procedirà a realitzar un alçament topogràfic dels costats de la plataforma cada deu metres (10 m), així com de tots els obstacles que puguin interferir la via.

Una vegada obtingut els punts que limiten la plataforma ferroviària es procedirà a comprovar que el traçat definit en el projecte quedi centrat dins dels límits de la plataforma (o amb el desplaçament teòric que indiqui el projecte), es comprovaran que el mateix queda ben ubicat en tots els punts. Si fora necessari es realitzaran les modificacions precises del traçat per a encaixar-ho.

Recolzant-se en les referències d'anivellació es realitzarà una anivellació topogràfica lineal per l'eix de la plataforma cada deu metres (10 m.) en punts de canvi de secció. Es comprovarà que el traçat en alçat, amb els seus gèl·libres corresponents, és vàlid, sinó s'efectuaran les modificacions precises d'aquest.

A continuació es procedirà a establir els punts de marcatge en objectes fixos pròxims, andanes, etc.

En general, sobre paraments verticals de pedra, fàbrica o formigó es farà un trepant horitzontal i perpendicular a la via de vint mil·límetres (20 mm.) de diàmetre, a deu o quinze centímetres (10 o 15 cm.) sobre la cota del carril més alt per a col·locar un tac d'expansió amb rosca femella M'A16 aquest

tac es cargolarà un pern d'acer inoxidable ben polit, de dotze mil·límetres (12 mm.) de diàmetre i trenta mil·límetres (30 mm.) de longitud.

Sobre andanes i superfícies horitzontals es col·locaran perns verticals. Es fa un trepant de deu mil·límetres (10 mm.) de diàmetre en què s'introdueix un tac d'expansió amb rosca femella M8 a què es cargola un pern d'acer inoxidable de dotze mil·límetre (12 mm.) i trenta mil·límetres (30 mm.) de longitud. El pern, l'eix del qual serveix de punt de marcatge de la via en planta, ha de quedar entre seixanta centímetres (0,60 m.) per damunt de la traça i un metre (1,00 m.) per davall. Prop d'aquest pern s'introduiria un clau de cap per a referència de l'anivellació de la via.

Una vegada establerts els punts de marcatge el Contractista estarà obligat a l'elaboració d'uns plànols de planta en què figuren tant la poligonal bàsica de replantejament de la via, com els punts de marcatge, i facilitar a la Direcció d'obra, junt amb els plànols els llistats dels càlculs de la xarxa poligonal bàsica i dels punts de marcatge, les seves coordenades així com llistats de les dades de la plataforma, tant en planta com en alçat i les comprovacions realitzades per a comprovar el traçat del projecte i si és procedent els nous traçats en planta i alçat de la via, que haurà calculat a la seva costa i comptaran amb l'aprovació de la Direcció d'Obra.

Establerts els punts essencials per a poder replantejar la via, el punt següent és el replantejament pròpiament dit de la via, aquest podrà realitzar-se pel procediment clàssic o per coordenades.

En el cas d'utilitzar el procediment clàssic els piquets es col·locaran per coordenades polars o per bisecció a partir de la poligonal bàsica i els punts de marcatge.

En el replantejament per coordenades o mètode de la corda llarga els extrems de la corda llarga són els anomenats punts de referència que corresponen a la intersecció de la línia d'unió de dos punts de marcatge enfrontats amb l'eix de la via, amb l'eix de la via. És necessari tenir en compte que la divisió cada cinc metres (5 m.) es realitza sobre l'eix de via, per tant els extrems de la corda llarga no coincideixen exactament amb un PK, ni en el cas de via senzilla. Aquest fet s'haurà de tenir en compte en el procés de càlcul de les fletxes corresponents a cada divisió.

Les fletxes de cada divisió es replantegen amb ajuda d'un visor i pantalla d'alineació sobre l'eix de la via i la diferència de les distintes real i teòrica al carril director de l'alineació s'apunta en la llosa.

Poligonal bàsica de replantejament de via

Els costats i els angles de la poligonal es mesuraran quatre vegades amb estació total i dos jocs de prismes: En la primera iteració es farà estació en tots els vèrtexs de la poligonal amb doble visual del distanciómetre, endavant i endarrere, i doble amidament dels angles, directe i amb volta de campana; la segona iteració es farà d'igual forma en un altre dia, però permutant la ubicació dels prismes. Totes aquestes mesures s'han de compensar amb un programa d'ordinador prou verificat i que a més ens proporcioni els errors dels angles i de les coordenades.

Els errors màxims tolerats són:

- Angles: $d = +1$ miligrad (10 seg. centesimals)
- Coordenades: $dx = dy = + (4 + s/1.000)$ mm.
- Distàncies: $ds = + + (5 + s/500)$ mm. en les que:

d = desviació dels angles

dx = desviació de l'abscissa

dy = desviació de l'ordenada

s = longitud en metres

ds = desviació de la longitud

L'anivellació topogràfica s'ha de fer amb un nivell de línia, làser o automàtic de precisió en itinerari d'anada i tornada.

Les toleràncies admeses són:

- $dh = + 3$ mm.
- $D = + 6 \sqrt{K}$ mm.
- $F = + (2 + 5 \sqrt{K})$ mm., en las que:

dh = desviació estàndard per a punts aïllats

D = diferència entre les dues anivellacions d'anada i tornada

F = desviació de la diferència de cota entre dos punts consecutius

K = distància en quilòmetres

Presca de dades de la plataforma

En planta les toleràncies admissibles seran:

- $dst = + 5$ cm.

- $dso = + 1 \text{ cm.}$ en les que:

dst = desviació en els punts del terreny

dso = desviació en els punts de pas obligat

En alçat les toleràncies admissibles seran:

- $F = + (12 + 6 K) \text{ mm.}$, en la que:

F = desviació de la diferència de cota ens els punts i la referència més pròxima.

K = distancia en quilòmetres

Punts de marcatge

Els punts de marcatge s'establiran en itinerari d'anada i tornada, amb distanciómetre, amidaments dobles (endarrere i endavant, directe i amb volta de campana) i recolzant-se en la poligonal bàsica es determinaran les abscisses i ordenades dels punts de marcatge, compensant els errors.

Les cotes d'aquests punts es determinaran en anivellació d'anada i tornada recolzant-se en les referències d'anivellació bàsica.

Les toleràncies admissibles són:

- $ds = + 5 \text{ mm.}$
- $dh = + 3 \text{ mm.}$, en les que :

$ds = + \sqrt{dx^2 + dy^2}$ = desviació estàndard entre dos punts consecutius.

dh = desviació estàndard de la cota entre dos punts consecutius.

Replantejament per coordenades. Mètode de la corda llarga

Per al replantejament la traça es dividirà la planta en segments de cinc metres (5 m.) +1 mm., cada dues divisions ha de coincidir amb un decàmetre de la kilometració. Els extrems de la corda llarga es correspondran amb els punts d'intersecció de la línia que uneix els punts de marcatge oposats amb l'eix de la via.

La línia d'unió dels punts transversals es comprovarà amb cinta metàl·lica homologada per a esbrinar la diferència de longituds entre la real i la teòrica. Si aquesta diferència és major de 20 mm. és

necessari realitzar una comprovació topogràfica dels punts de marcatges. D'aquesta manera es comprovaran totes les línies d'unió de punts de marcatge.

Replantejament pel mètode clàssic

Les piquetes es col·locaran per coordenades polars o bisecció a partir de les fites de la poligonal bàsica amb les mateixes condicions de replantejament que els punts de marcatge.

Gàl·libs

Els gàl·libs es determinaran i comprovaran en funció de les característiques del material rodant facilitades pel subministrador.

Normativa d'obligat compliment al respecte del replanteig de via

Normes UIC

UIC-505-5-OI/77: Condició de base comuna a les fitxes 505-1 a 505-4. Comentaris per a l'elaboració i les prescripcions de les fitxes.

3.12.6.c.- Muntatge de carril i de riestres

Els carrils es munten mitjançant un mecano (estructura auxiliar) i es cargolen les riestres.

La posta de via pressupostada usa diferents tipologies de riestres, definides a plànols.

Riestres rebaixades. Hi ha riestres rebaixades que possibiliten una major alçada de construcció per damunt de la mateixa, per a possibilitar l'acabat estructural de superfície amb llambordes) Al present projecte constructiu està prevista l'utilització de riestres rebaixades i aïllants per als trams de via pavimentada amb llambordes

Riestres aïllants: També existeixen riestres aïllants per a fer possible l'aïllament entre els carrils en punts on l'estructura ho requereixi per a instal·lar accionaments o qualsevol altre element elèctric o electrònic. En el present projecte constructiu, el conjunt de les riestres a instal·lar és de riestres aïllants

Les riestres aïllants tindran una peça aïllant intermèdia que no comprometrà la resistència de la riostra.

Les galgues permeten ajustar amb precisió l'ample de via a la mesura desitjada. Posteriorment se solden les barres de carril tenint en compte la temperatura del carril i la temperatura ambient fins a formar

barres més llargues. Retirar la rebava i les restes de soldadura existents en el carril fins que la junta de soldadura presenti la mateixa forma que el perfil del carril. Per aquesta raó, és recomanable emprar el mètode de soldadura elèctrica. (veure apartat d'aquest mateix punt sobre soldadura aluminotèrmica)

Un cop anivellada i alineada la via amb precisió, suspesa de forma estable per les riestres, col·locar els primers recobriments de patí en el patí del carril. Procurar que els recobriments quedin ben ajustats entre si, sense que queden buits i que no acabin mai al costat d'una junta de soldadura, sinó procurar que la cobreixin sempre per complet. (aquests elements están definits en el present apartat)

En segon lloc, col·locar els elements de cambra sobre la via. Ja que aquests elements són autoafixables mecànicament, atés que la cara que es col·loca cap a interior disposa de certa elasticitat, serà necessari introduir-los a pressió lleugerament o bé colpejant-los suaument amb un martell fins que quedin perfectament enrasats amb el patí del carril.

Els elements de cambra per al costat exterior del carril es poden col·locar de forma contínua tenint únicament en consideració la distància de separació entre les grapes de subjecció per a col·locar un element de cambra amb osca. Si la distància entre les grapes és de 3 m s'haurà de col·locar un de cada quatre elements de cambra amb osca si la distància és d'1,5 m un de cada dos i si és de 0,75 m tots els elements de cambra hauran de tindre osca.

Els elements de cambra per al costat interior de la via estan dissenyats en funció de les riestres i incorporen osques per a aquestes en els extrems perquè s'encaixin perfectament amb la riostra i el carril.

En les corbes se sol mantindre la distància normal entre les riostras per el fil exterior de la corba i en el fil interior se sol reduir a causa de la curvatura de la via. Per aquesta raó és imprescindible fer talls en els elements de cambra interiors del fil interior de la corba, podent-se realitzar aquesta operació amb una serra de fusta convencional.

Normalment tots els elements de cambra s'ajusten amb tanta precisió que les juntes que queden entre ells són mínimes. No obstant, en tallar els elements de cambra del fil interior o en els punts de soldadura que no presenten un bon acabat, les juntes poden arribar a tenir una grandària considerable que podria minvar l'aïllament dels corrents vagabunds, per la qual cosa serà necessari segellar-les amb una massilla plàstica.

En corbes de radi inferior a 30 m és possible que la força de subjecció mecànica dels elements de cambra junt amb l'ànima del carril no sigui suficient per a mantenir subjectes aquests elements de 750 mm de longitud. En aquest cas, realitzar un o dos talls en la cara interior de l'element de cambra amb una serra perquè es puguin doblegar amb major facilitat i s'ajustin millor a la curvatura del carril.

Trepar la plataforma de formigó amb orificis de 40 mm de diàmetre, en els que s'introduiran posteriorment els pern d'ancoratge, junt amb les grapes aïllants, volanderes i femelles, amb resina o morter especial d'alta resistència. En col·locar les subjeccions és important procurar que les grapes quedin ajustades horitzontalment junt amb el patí del carril perquè aquest quedi ben subjecte. Una vegada endurit el morter, enroscar lleugerament la femella del pern d'ancoratge, operació durant la qual no està permès comprimir (deformar) visiblement el recobriment de patí.

Encofrar la via fixada i verificada geomètricament, suspesa en l'aire encara mitjançant les riostres i els anivelladors (ó mecano) per ambdós costats del carril, de tal forma que sigui possible abocar el morter anivellador entre el patí del carril i la plataforma de formigó per a fixar la via verticalment. Per a anivellar és recomanable utilitzar el morter "Minex grout" o similar, un morter sense minva, d'excel·lent fluïdesa, que endureix ràpidament, i amb elevada capacitat de compressió i alta resistència. Abocar el morter sempre per un costat del carril fins que aparegui per l'altre una vegada hagi passat per sota del patí del carril, de tal forma no que puguin quedar buits sense morter sota el carril. A temperatura normal, el morter Minex grout endureix amb rapidesa de manera que tan sols quatre hores després ja es pot retirar l'encofrat i sotmetre-ho a càrrega.

En principi es podria utilitzar també un anivellador bituminós; no obstant, la seva utilització hauria de quedar limitada a casos excepcionals.

Una vegada retirat l'encofrat i els utensilis per a anivellar col·locats per sota de les riostres, muntar el recobriment de riostra, sent aquest l'últim element del sistema que queda per muntar. Introduir-lo completament en les osques dels elements de cambra, de tal forma que els seus extrems quedin totalment ocults. Si fóra possible que penetrés l'aigua o el formigó per aquesta junta serà necessari segellar-la. Els recobriments de riostra incorporen un tancament tipus clip, que no s'ha de col·locar en cap cas mirant cap avall, per la part inferior de la riostra, i que ha d'estar sempre completament tancat. A causa de les toleràncies en el sistema a vegades pot ser necessari retallar els recobriments de riostra a la mesura necessària, sobretot per a les riostres de les desviacions.

Posteriorment es col·locaran els caputxons protectors en els ancoratges.

3.12.6.d.- Consideracions sobre via en calçada de vehicles rodats

Les vies muntades en plataformes d'ús comú han de construir-se amb la suficient capacitat de càrrega fins als cantells ubicats junt als elements de cambra. Preferiblement formigonant amb un formigó fluid C30/37 fins a arribar al cantell superior de les riostres. És recomanable cobrir el carril per ambdós costats amb una làmina plàstica abans de formigonar. Posteriorment aquesta capa de formigó es podrà asfaltar o empedrar.

Com a alternativa també és possible asfaltar la zona ubicada entre les vies i junt amb aquestes. Dins de la pròpia via no es pot compactar prou l'asfalt a causa de les riostras. Per a solucionar aquest problema s'usaran riostrs rebaixades (definides a plànols)

3.12.6.e.- Consideracions sobre la junta bituminosa

La posada en obra de la junta bituminosa és la solució més recomanable, podent ajustar les seues qualitats elàstiques en funció de la càrrega a què vaja a ser sotmesa.

Per regla general les vies asfaltades se solen asfaltar fins al carril, posteriorment es fressa un calaix amb la mateixa amplària que la part superior dels elements de cambra. En principi es requereix una emprimació, per a superfícies empedrades o de formigó és recomanable utilitzar una emprimació incolora. La junta de millor qualitat és la que es posa amb el sistema de "Basilea", o similar, mecanitzant els laterals del carril de la via i amb capa de goma adhesivas per a aconseguir una superfície rugosa en què s'adhereixi perfectament la junta.

No està permesa la utilització de llistons de fusta o altres materials no elàstics per a vies asfaltades.

3.12.6.f.- Consideracions sobre drenatge de gola de carril.

És necessari fer les ranures abans de posar els elements de cambra per a no danyar els mateixos en aquesta acció. Les ranures per a drenar l'aigua de la gola hauran de ser del menys 17 cm de longitud.

A més han d'instal·lar-se les caixes de drenatge per a la gola del carril, abans d'adaptar els elements de cambra que podem tallar a la mesura justa i necessària per a tancar els buits a cada costat de la caixa.

La caixa de drenatge anirà cargolada al carril i haurà d'estar aïllada elèctricament i elàsticament, recollint de forma directa l'aigua de la ranura de la gola i tindre la mateixa amortiguació i moviment que tingui el carril.

3.12.6.g.- Descripció d'elements elàstics del sistema.

- Elements de recobriments de patí.

La seva funció és garantir una elasticitat contínua al llarg de tota la via, a més de proporcionar aïllament elèctric del patí amb l'estructura i junt amb la resta dels elements, aïllament elèctric a tot el sistema.

Aquest és el punt de major importància per a aconseguir el mínim efecte de vibració entre carril i roda, minimitzant així les ondulacions i asprors produïdes per les vibracions, possibilitant un menor desgast de roda i carril, per la qual cosa amb una bona instal·lació estalviarem en manteniment i guanyarem en confort.

És fonamental que aquests elements quedin ben junts longitudinalment per a evitar que penetri el formigó en les juntes de distints elements.

És fonamental que quedi ben ajustat i solapat al patí perquè no quedin buits entre l'element i la base del peu del patí, perquè no existeixin fallades en la continuïtat d'elasticitat proporcionada per aquest element. Per això les unions hauran de quedar el més llises possibles tant en la superfície de base del peu del patí com en els cantells del mateix.

Aquest element està especialment produït amb una capa exterior plana, impermeable i dura. És impermeable perquè si no és així, quan el vehicle passa, comprimiria la sola elastòmera, que al descomprimir-se succionaria la humitat i impureses existents al seu voltant, amb la qual cosa perdria igualment l'elasticitat. És dura per a no deformar-se exteriorment en front el pas continu de vehicles i per les càrregues produïdes pels mateixos. L'elasticitat s'aconsegueix amb un compost espumós situat en la cambra de l'interior d'aquest element prefabricat d'alta tecnologia.

- Recobriment de riostra.

Fonamental per a mantenir el grau d'aïllament elèctric i amortiguació de la resta del sistema, ja que la riostra ha de tindre la mateixa capacitat de moviment del carril per a no danyar l'estructura.

El recobriment de riostra haurà de quedar ben ajustat en els seus extrems als elements de cambra i ben tancat al llarg de la riostra. Si el recobriment de la riostra fora massa curt, quedaria minvat l'aïllament elèctric del mateix i si fora massa llarg es doblegaria corrent el risc que el perfil del tancament s'obri.

- Elements de cambra laterals.

Fonamental per a l'aïllament elèctric del sistema i per a recollir les vibracions de l'ànima de carril.

Els elements han de quedar ben ajustats uns amb un altre longitudinalment per a evitar juntes per les quals penetri el formigó, la terra o l'aigua.

També és fonamental un bon ajust contra el carril, per a evitar fugues de material bituminós o buits pels que penetri l'aigua. Per a aconseguir aquest ajust, la instal·lació es farà amb un martell, colpejant l'element per a ajustar-lo amb l'anterior i encaixar-lo en el carril.

Els elements se subministren en distints perfils dissenyats per a cada buit i codificats per a la seva distinció, que s'ajusten a les necessitats del muntatge del sistema.

A pesar d'això si per qualsevol motiu existís alguna junta que no quedi prou tancada, se segellarà la dita junta amb material de poliuretà si aquesta no supera els 2 cm. Si el buit fos major, es tallaren tires d'altres elements per a posar-les i ajustar-les aconseguint minimitzar qualsevol buit o junta.

3.12.6.h.- Consideracions sobre el tall de carril

Es defineix aquesta tasca com el tall d'un carril mitjançant l'ús d'un mitjà mecànic

Els talls de carril qualsevol que sigui el procediment emprat per a realitzar-ho hauran de ser sempre perpendiculars a l'eix longitudinal del carril.

El tall dels carrils haurà de realitzar-se amb disc abrasiu, amb serra mecànica i, només excepcionalment amb bufador muntat sobre guia o qualsevol altre dispositiu que asseguri la continuïtat dels dits talls i la seva perpendicularitat a l'eix del carril i el paral·lelisme de les seccions a un costat i a l'altre del tall, amb l'excepció dels necessaris per a les juntes inclinades.

Quan s'utilitza bufador, el tall es començarà pel patí per a afavorir el escalfament progressiu del carril i si el carril es va a soldar, aquesta haurà d'efectuar-se tot seguit i en el cas d'estar muntat en via en la mateixa interrupció de circulació dels trens. Si els carrils una vegada tallats no se solden, o s'emmagatzemen, abans de poder utilitzar-los en un muntatge o soldats hauran d'eliminar-se els últims trenta mil·límetres (30 mm.) de cada extrem per nou tall amb disc abrasiu o serra mecànica.

3.12.6.i.- Consideracions sobre la soldadura aluminotèrmica de carrils

Es defineix aquesta unitat com el conjunt d'operacions que es realitzen per a unir dos carrils mitjançant la fusió dels seus extrems per l'acció d'un metall d'aportació en estat líquid i a alta temperatura que dona origen a una massa també fosa.

L'operació es realitza estant els extrems dels carrils embolicats per un motlle refractari destinat a donar forma a la soldadura fins a la seva solidificació i el metall d'aportació es fa procedir del fenomen, fortament exotèrmic, consistent en la reducció d'un òxid de ferro per l'alumini. La mescla de tals elements polvoritzats reacciona per ignició proporcionant ferro lliure i òxid d'alumini aquests dos en estat líquid a causa del fort calor després.

Aquesta operació es realitza amb les anomenades càrregues de soldadura les quals contenen tots els elements, motlles, materials, etc., necessaris per al procés les quals han de ser, en cada cas l'adequada al tipus de carril, tipus de soldadura, etc.. a realitzar.

Per a la realització de les soldadures aluminotèrmiques s'utilitzaran els procediments homologats següents:

Procediment C. Delachaux de Sufreta SA

Procediment KLK d'Electre Materials KLK SA

Procediment Elektro -Thermit de la firma Elektro - Thermitgmbh

Aquests procediments podran utilitzar-se en les modalitats de: Preescalfament normal (PN), Preescalfament curt (PC) i cala ampla (CA).

La realització de les soldadures haurà de ser realitzada per soldadors amb el tipus d'autorització necessària i al dia per al tipus de soldadura a realitzar.

Abans d'iniciar qualsevol soldadura el Contractista haurà de presentar a la Direcció d'obra la documentació acreditativa expedida sobre l'homologació del Procediment de soldadura en la modalitat o modalitats a emprar i la corresponent als soldadors que realitzaran les soldadura. Una vegada comprovada per la Direcció d'obra la citada documentació, està autoritzarà la realització de les soldadures. En qualsevol cas, queda prohibit la realització de soldadures sense el compliment previ d'aquesta prescripció. Si el Contractista realitzés alguna soldadura sense complir tots i cada u d'aquests tràmits estarà obligat a desfer la mateixa i al seu càrrec correran totes les despeses que

s'originen per a restituir la via a la seva situació original o substituir la mateixa per una altra realitzada d'acord amb la normativa vigent.

Preparació de les cales de soldadura:

La superfície dels extrems dels carrils que determinen la cala ha de ser paral·leles entre si i perpendiculars a l'eix longitudinal del carril.

Si fora necessari tallar els carrils s'efectuarà el mateix mitjançant disc abrasiu, serra mecànica de carrils i només excepcionalment amb bufador muntat sobre guia o sobre qualsevol altre dispositiu per a assegurar la continuïtat dels talls i la seva perpendicularitat a l'eix del carril i el paral·lelisme d'ambdues seccions. En el cas d'emprar bufador per al tall la soldadura haurà d'efectuar-se tot seguit i en la mateixa interrupció de circulació dels trens, en si no és així hauran d'eliminar-se amb disc abrasiu o serra mecàniques els últims trenta mil·límetres (30 mm.) dels extrems dels carrils per a eliminar les zones afectades tèrmicament.

La dimensió de la cala, distància entre les cares extremes dels carrils a unir, és funció de la modalitat de soldadura a emprar. La distància més adequada i la tolerància corresponent per a cada modalitat de soldadura ve indicada en les bosses i caixes que contenen els conjunts per la soldadura, és l'anomenada cala nominal. Queda prohibit realitzar soldadures amb ample de cala superiors als assenyalats per a cada modalitat de soldadura i en conseqüència es prohibeix igualment suplementar les càrregues aluminotèrmiques per a fer soldadures no compreses dins del que es cita a les documentacions dels proveïdors.

La dimensió de la cales es comprovarà mitjançant falca metàl·lica graduada que s'insereix per aquests dos costats del cap i dels patins en els extrems del carril.

Un cop constatats els límits per a aquestes cales nominals, la tolerància en l'ample de cala no ha de permetre una desviació superior a un mil·límetre (1 mm.) sigui en el cap del carril o sigui en el patí.

L'ample de cala es comprovarà abans i després del preescalfament disposant una marca prop de cada extrem i mesurant les seves distàncies a elements fixos per a verificar que els carrils no han variat la seva amplitud en realitzar el preescalfament. D'haver-ho fet es detindrà el procés de soldadura i es rectificarà la cala.

Constitució i ajust de la cala

Prèviament a qualsevol operació destinada a constituir la cala és necessari apartar de la via tot tipus de vehicle que circuli per ella fins a deu metres (10 m.) de la cala i prohibir el suport de persones o elements pesats sobre els carrils. Aclarida la via el soldador llevarà les subjeccions dels carrils en la dues travesses de juntes protegint els forats que queden lliures amb taps, llevarà provisionalment els elements de cautxú o plàstic d'assentament dels carrils o pertanyents a les subjeccions per a evitar la seva deterioració per escalfament excessiu o esquitxades de material fos. S'afluixaran les quatre o cinc (4 o 5) travesses situades a un costat i a l'altre de la junta i es realitzarà la descoberta de la via que es precisi i els moviments de les travesses es limitaran a l'estricament necessari.

En el cas que no hi hagi espai per a col·locar el motlle es desplaçaran les travesses per a situar la junta en el centre entre dos (2) travesses i es distribuïran les travesses adjacents.

En les corbes de petit radi es disposaran tibants transversals d'alineació que uneixin els dos fils de via. Aquests tibant no es retiraran fins que la soldadura no estigui totalment freda.

A continuació es procedirà a l'alineació tant en planta com en alçat dels carrils. L'alineació es realitzarà amb una espècie de jou o premsa, dotats de cargols per a dominar el carril tant en planta com en alçat. Es podran emprar també trípodas i cavallets. En qualsevol cas es prohibeix el colpejar directament els carrils.

L'alineació en planta es realitzarà segons el traçat de la via introduint les falques de fusta a cops de martell entre el patí i la superfície sobre la qual s'assenta.

L'alineació en alçat ha d'ajustar-se de tal forma que després de l'esmerilat definitiu, la unió de les seves superfícies de rodadura quedi lleugerament apuntada cap amunt amb una altura no superior a zero coma quatre mil·límetres (0,4 mm.). El resultat pot aconseguir-se deixant els carrils apuntats cap amunt de forma que aplicant una regla d'un metre (1 m.) en la superfície de rodadura amb el seu centre en el punt mitjà de la cala de la fletxa, en cada extrem de la regla sigui d'un mil·límetre (1 mm.) o compresa entre zero coma cinc (0,5) i un coma cinc mil·límetres (1,5 mm.). Per a mesurar la fletxa en un extrem la regla es recolzarà sobre el carril oposat. Els amidaments s'efectuaran mitjançant una galga d'acer.

Motlles per a soldadura i la seva col·locació

Els motlles es fixen al carril mitjançant una premsa portamotllos dissenyada per a rebre el suport del escalfador i el portacrisol. El motlle es col·loca de forma que el pla transversal de la seva cambra de preescalfament coincideixi amb el pla mitjà de la soldadura una vegada realitzada l'alineació en

planta i alçat. Aquests dos plans han de ser pràcticament perpendiculars a l'eix del carril. Aquesta posició ha de s'ha de comprovar novament en acabar l'operació de preescalfament i abans de procedir a la ignició de la càrrega aluminotèrmica.

En els motlles prefabricats la col·locació es completa col·locant la peça inferior del motlle sota els patins, martellejant el seu perímetre i comprimint-la contra els patins per gir de les manetes de la peça base de la placa portamotlle. A continuació s'obtura la part superior del motlle amb una peça de cartolina forta que es retirarà, durant el preescalfament. A continuació es procedeix a martellejar la unió dels semimotllos i tot el perímetre de contacte d'aquests amb els carrils per a assegurar la continuïtat del conjunt.

En els motlles verds es rejunta amb la mateixa pasta que forma els motlles.

En els motlles prefabricats, es col·loquen una o dos (1 o 2) cubetes d'escòria sobrant de la reacció aluminotèrmica. Aquestes cubetes se segellen al motlle amb un cordó de pasta.

Abans de col·locar els motlles, el soldador comprovarà tots els orificis i els netejarà en cas d'obstrucció.

Preescalfament dels carrils

L'operació es realitzarà cremant una mescla d'aire o de gas, i de combustible en l'interior de la cambra formada pels carrils i motlle mitjançant un cremador. D'aquesta forma s'aporten a la soldadura unes calories suplementàries a les alliberades per la reacció aluminotèrmica i s'aconsegueix també assecar el motlle, la seva rejuntada i els propis carrils i comprovar l'estanquitat del motlle. Quan la flama del cremador surt del seu perímetre el conjunt és defectuós i ha de corregir-se modificant-lo abans de prosseguir el procés.

L'escalfament ha de ser igual en els extrems dels dos carrils per a això és fonamental la correcta posició del cremador.

El preescalfador projecta una flama en l'interior del motlle produïda per una mescla formada per aire-gasolina, aire-propà; oxígen-gasolina i oxígen-propà. La mescla s'injectarà a pressió en els motlles, amb un valor comprés entre cent cinquanta (150) i dos cents (200) gf/cm² per a no arrossegar les partícules de sorra que formen els motlles. El cremador ha d'estar a una altura de la superfície del de rodadura de setanta-cinc mil·límetres (75 mm.) per als motlles prefabricats i de seixanta mil·límetres (60 mm.) per als motlles verds. L'embocadura del cremador ha de regular-se perquè produeixi un

dard blau reductor, evitant l'aparició del dard groc, lluminosa i oxidant que produiria la formació en els carrils d'òxid ferrós i ferrós-fèrric perjudicial per a la soldadura.

Per a aconseguir un adequat preescalfament ha d'utilitzar-se el cremador idoni per a cada modalitat de soldadura o, quedant prohibit utilitzar altres útils que els preconitzats pel subministrador del procés de soldadura.

Es podrà emprar els tres tipus de modalitat: preescalfament normal (PN), preescalfament curt (PC) i cala ampla (CA)

La utilització del preescalfament normal (PN) serà preceptiva en el cas de soldar carrils de qualitat 1100 entre si o amb carrils de qualitat 700 o 900. L'ús de motlle verd implica l'obligatorietat d'utilitzar el preescalfament normal.

Quan la dimensió de la cala superi els límits d'aquestes per a les modalitats de (PN) i (PC) s'emprarà el preescalfament de cala ampla (CA).

Colada

El gresol on ha de produir-se la fusió del material d'aportació es col·loca durant el preescalfament dels carrils sobre el seu suport, un fil giratori que va unit al cos de la premsa que sosté el motlle facilita la col·locació en la seva posició de colada de manera que el seu eix coincideixi amb l'eix de l'obturador de la cambra de preescalfament del motlle, de manera que en sagnar-ho el metall d'aportació caigui sobre l'obturador i des de la menor altura possible, és a dir des d'uns trenta mil·límetres (30 mm.) respecte a la part superior del motlle. Aconseguit l'ajust del gresol se li fa girar sobre el fill situant-ho en la direcció oposada a la posició del motlle per a procedir a la col·locació de la càrrega de soldadura.

Abans de col·locar la càrrega el soldador comprovarà que la llegenda de la bossa que la conté correspon a la modalitat de soldadura a realitzar, acer dels carrils, tipus del seu perfil, etc.. i el perfecte embalatge de la bossa. Qualsevol diferència en la llegenda o el deterioració de l'embalatge inutilitza la càrrega per a la soldadura i haurà de substituir-se per una altra. En el cas de no estar disponible el procés s'interromprà i es desfarà tot el procés que haurà de repetir-se de nou des del principi quan el carril hagi tornat a recuperar per complet les condicions inicials.

El contingut de la borsa s'homogeneïtzarà convenientment estrenyent-la amb la mà i removent-ho en un recipient net i sec. A continuació s'obtura la sortida del gresol i s'aboca la càrrega en aquest, sempre que el gresol es trobi en la part oposada al motlle.

Acabada l'operació de preescalfament el soldador retira el cremador i comprova visualment la posició del motlle i el color d'aquests dos carrils. Després col·loca i ajusta en el seu lloc l'obturador de la cambra de preescalfament encaixant-la lleugerament. A continuació gira el gresol i es col·loca en la seva posició correcta

Si el gresol és recuperable quedarà lleugerament alçat sobre el motlle, trenta mil·límetres (30 mm.), si el gresol és refractari s'encaixarà lleugerament en la part superior del motlle després d'ajustar l'obturador. Una vegada conclosa l'operació provoca la reacció de la càrrega continguda en ell, mitjançant una bengala especial i ho cobreix amb la seva caperutxa.

La reacció pot considerar-se finalitzada quan es produeix un cessament bruscat de les vibracions del gresol i disminueixen notablement els fums. Es deixa decantar el corindó, un temps aproximat de deu segons (10 seg.) i se sagna el gresol, s'obrirà per fusió o amb obturador automàtic. No s'admetrà que l'obturador s'obri manualment.

En la colada el metall d'aportació surt del gresol produint la fusió dels extrems dels carrils en penetrar per l'entrada del motlle i omplir l'espai lliure de l'interior d'aquest juntament amb la cala i aporta un excedent de material en la unió pujant fins a uns quinze o vint mil·límetres (15 o 20 mm.) per damunt de la superfície de rodadura. En el cas de motlle reaprofitable l'altura sobre la superfície de rodadura ha de ser com a mínim de dotze mil·límetres (12 mm.) per assegurar-se que la soldadura manca d'inclusions d'escòria.

Soldadures amb gruixos menors dels indicats han de rebutjar-se i substituir-se per una soldadura de cala ampla previ tall de l'anterior o si això no és possible tallar quatre-cents cinquanta centímetres (4,50 m.) de carril a cada costat de la soldadura i en el seu lloc disposar un cupó de nou metres (9 m.).

El temps existent entre la ignició i la iniciació de la sangria ha de quedar comprès entre els límits assenyalats pel fabricant i ha de mesurar-se en cada colada.

Finalitzada la colada el gresol i el seu suport han de retirar-se com més aviat millor procedint a la seva neteja a fons. Uns tres o quatre (3 o 4) minuts després, es poden retirar les carcasses i desfer el motlle.

Operacions posteriors a la colada

Acabada la colada s'han de realitzar una sèrie d'operacions destinades a acabar la soldadura amb la qualitat requerida. Amb aquest fi durant la colada s'ha disposat sota els carrils una o diverses cubetes per a recollir les restes d'escòria. Com aquesta explosiona al contacte amb l'aigua o elements humits les cubetes han d'estar perfectament seques, per a això es disposa una capa de sorra seca en el fons d'aquestes.

Només el soldador o el seu ajudant estan capacitats per a retirar les cubetes i per a fer-lo han d'estar protegides per ulleres especials o pantalla de protecció visual. Les cubetes es retiren una vegada iniciada la solidificació de l'acer d'aportació i quan l'escòria recollida en elles es troba totalment freda.

Finalitzada la colada, es lleva el gresol recuperable i es neteja la piqueta preparant-la per a una altra colada, en el cas de motlles d'un sol ús, es trenquen. Un gresol pot durar entre quinze o vint-i-cinc (15 o 25) reaccions sempre que conservi en bon estat el revestiment refractari que posseeixen.

Els gresols es netegen amb la vareta destinada a neteja i podran ser reutilitzats sempre que es trobin sense danys el revestiment, en cap cas se superaran les vint-i-cinc (25) reaccions.

Dos (2) i quatre (4) minuts després d'acabada la colada i d'acord amb el temps que marqui la modalitat de soldadura o, per a permetre el començament de la solidificació i una vegada comprovat que el material està prou solidificat, de conformitat amb les indicacions del subministrador, es procedeix al desmoldatge llevant les plaques portamotllos i trencant, després, els semimotllos amb una maça. Les seves restes es reuneixen en la cubeta i es retiren de la plataforma.

Desbast de la soldadura

Una vegada eliminat el motlle es procedeix al desbast de la soldadura retirant la maçarota quan està encara calent, al roig. Les restes es recullen amb una pala i s'aboquen fora de la zona.

Ja solidificat el metall per complet, es neteja la unió amb raspall de fil de ferro per a eliminar la sorra que hagués pogut adherir-se. Queda prohibit utilitzar doll d'aire, per a aquest fi, especialment en les soldadures de carrils d'acer 110.

Es correspon, a continuació, al desbast amb mitjans mecànics, abans del refredament de la soldadura (polidora o similar)

Quan el reglatge dels carrils s'hagi realitzat amb ajuda de crics o de cavallets, ha de mantenir la seva altura amb l'ajuda de les falques immediates a la soldadura per a evitar que perdi la geometria..

La seqüència del desbast ha de realitzar-se segons l'ordre:

Superfície de rodadura

Cara activa del cap del carril

Cara exterior del cap

Les columnes de la maçarota (apèndixs laterals), cas d'existir, han de suprimir-se en calent i prèviament al desbast si estan unides al cordó del cap del carril, començant per la cara activa. Quan estan unides només al patí es trenquen en fred, després d'haver fet unes entalladures en calent amb aquesta finalitat. D'igual forma es correspon amb qualsevol altre apèndix unit al patí.

En els carrils de qualitat 110, immediatament després del desgast i abans de desemmotllar completament la soldadura, convé cobrir-la amb una protecció aïllant, durant uns vint (20) minuts, per a evitar la influència de les condicions atmosfèriques sobre l'estructura de l'acer.

Acabat final de la soldadura

-Amolat preliminar

Està destinat a suprimir la major part dels excedents de metall de la maçarota, després de l'operació de desbastat. Es realitza amb mola giratori i amb la soldadura encara calenta.

Una vegada acabat l'amolat preliminar, en les vies principals no ha de subsistir més que una petita desigualtat del metall d'aportació sobre la superfície de rodadura i en la cara activa dels seus carrils, inferior a cinc desenes de mil·límetre (0,5 mm.). En la resta de les vies es pot aconseguir fins a un mil·límetre (1,0 mm.).

-Esmerilat de terminació

Té com a finalitat restablir el perfil en el cap del carril amb la major perfecció possible, especialment en la superfície de rodadura i en la cara activa. Ha de realitzar-se amb mola d'esmerilat quan la soldadura s'ha refredat fins a la temperatura ambient i entre ell i l'amolat preliminar ha de deixar-se passar una o dues hores amb la soldadura encara calenta o realitzar-ho, millor, l'endemà.

Normalment abraça uns deu centímetres (10 cm.) a cada costat de la soldadura si en realitzar-la s'han observat les prescripcions que han estat indicades. L'operació comprèn l'eliminació de qualsevol rebava, cas d'existir.

Ha d'arrodonir-se qualsevol tall donat als apèndixs de la maçarota i els angles vius procedents de l'amolat anterior o de l'esmerilat, així com suprimir qualsevol entalladura al llarg del patí. El cordó de la soldadura en els extrems de les ales d'aquest patí ha de suprimir-se sempre, per a cercionar-se que la seva unió amb el metall base manca de fissures.

Realitzades aquestes operacions, l'aspecte exterior de la soldadura ha de quedar sense cap angle viu.

-Neteja del ressalt de la soldadura

Es considera imprescindible efectuar una neteja curosa del ressalt de la soldadura, compresa la part sota el patí, a fi de poder verificar, visualment, la qualitat d'aquesta. Per a dur a terme, es pica amb martell la sorra adherida i es realitza la neteja total del cordó per fregament amb raspall metàl·lic, o amb burí, de forma que no quedin rastres de sorra, rebaves, ni angles vius procedents de l'amolat.

Per a aquests treballs està prohibida la utilització de bufadors o de màquines d'amolat.

- Reposició dels elements de la via

Acabada la soldadura es procedeix a reposar les subjeccions llevades, deixant la via en condicions de prestar un servei semblant a què exercia abans d'efectuar dita soldadura.

- Constància de realització de la soldadura

Marca del soldador, Cap d'Equip, i llegenda de realització

Obligatòriament, totes les soldadures han de portar la marca del soldador que l'ha realitzat, ben hagi estat en taller o en via.

La marca ha de tenir caràcters de vuit a deu mil·límetres (8 a 10 mm.) d'alçada i anirà separada en dues parts:

Llegenda a la cara exterior del cap del carril i a la dreta de la soldadura, comprenent:

- Nombre del mes de realització, del 01 al 12
- Les dues últimes xifres de l'any de realització
- La designació del soldador. Anirà formada per: dues lletres, corresponents a la seva Empresa, i per dues xifres indicatives del propi soldador.

Llegenda amb pintura blanca en la cara superior del patí, a l'exterior de la via, indicant:

- Temperatura mitjana del carril a què es va realitzar la soldadura.
- Comunicacions referents a la soldadura
- Quan alguna observació pugi invalidar la soldadura la Direcció d'Obra i/o els seus representants, la valoraran i classificaran a la major brevetat possible donant conta al soldador a través de la seva Empresa i adoptarà les mesures oportunes de cada cas.

- *Condicions per a realitzar les soldadures*

- Del personal

Els soldadors hauran d'estar homologats per l'autoritat Competent i en possessió del permís necessari per a executar-les (que no es trobi anul·lat o caducat)

Si l'actuació del soldador és deficient podrà ser inhabilitat per la Direcció d'obra, que requerirà altres operaris al Contractista.

- Dels utensilis emprats

En cada tipus i modalitat de soldadura s'utilitzaran els utensilis indicats pel subministrador, quedant prohibit la utilització d'utensilis o elements no autoritzats.

- Condicions atmosfèrics

Les soldadures aluminotèrmiques no han de realitzar-se amb pluja, neu, boira densa, vent fort, ni quant el fred pugi gelar els motllos.

Si per necessitat absoluta fora necessari realitzar soldadures amb pluja o neu es protegirà de l'acció d'aquesta la zona de soldadura amb una coberta adequada i s'adquirirà la seguretat que no hi ha aigua en el terreny sota la cala de soldadura o que pot entrar en contacte amb el metall fos. Adés que l'escòria fosa en contacte amb l'aigua explosiona produint greus accidents, es restringirà del màxim les soldadures en presència d'aigua.

A més el soldador queda obligat a respectar estrictament les condicions següents:

Abans de la colada: Assecar i protegir de la humitat el motlle, el gresol i la safata de recollida, a més d'assegurar-se que la capa de sorra que s'estén sobre ella es trobi perfectament seca.

Durant la reacció i després de la colada: Impedir el contacte dels productes fosos, acer i escòria, amb l'aigua, la neu o qualsevol altra espècie humida que pugui provocar la seva projecció. La cubeta de recollida d'escòria es retirarà després de la completa solidificació d'aquesta.

Les soldadures han de realitzar-se preferentment a una temperatura mitjana del carril compresa entre deu i trenta graus centígrads (+ 10°C i +30°C).

En la via sense juntes poden efectuar-se soldadures amb temperatures de carril que no sobrepassen en +10°C la temperatura de neutralització de la barra llarga definitiva.

Amb autorització de la Direcció d'obra podran realitzar-se soldadures fins a zero graus centígrads (0°C) sempre que es faci un alliberament de tensions en la barra abans que la dita temperatura sobrepassi en trenta-vuit graus centígrads (38°C) la temperatura mitjana a què s'efectuaran les soldadures.

També podrà soldar-se amb autorització de la Direcció d'obra fins a cinquanta graus centígrads (50°C) de temperatura en el carril sempre que es dugui a terme un alliberament de tensions abans que adquireixi una temperatura inferior a quaranta-cinc graus centígrads (45°C) a la mitjana que es va realitzar la soldadura.

En aquests dos últims supòsits el Contractista vindrà obligat a establir al seu càrrec una vigilància de la temperatura fins a efectuar l'alliberament de tensions.

- Posada en servei de les noves soldadures

Es considera que una soldadura queda posada en servei quan es fa passar, sobre ella, una circulació.

En les soldadures realitzades en la via sense juntes, la soldadura es considera posada en servei quan, encara sense passar cap circulació sobre ella, queda sotmesa a un esforç de tracció, sigui per la col·locació o retirada de tensors o bé per cessament de l'actuació d'un equip de escalfament.

Les soldadures poden posar-se en servei abans de la seva recepció provisional per a no interrompre la circulació dels trens. L'acció manca de significat en tot allò concernent a la recepció.

Es prohibeix la posada en servei d'una soldadura acabada de fer que no compleixi les condicions següents:

- Es trobi inspeccionada visualment i trobat correcta.
- L'amolat preliminar ha d'estar acabat
- L'ample de via ha d'estar dins de la tolerància
- L'acer d'aportació ha d'haver aconseguit, almenys el vuitanta per cent (80%) de les seves característiques mecàniques.

Es considera que aquesta última condició es compleix quan la temperatura del cap del carril, en l'eix de la soldadura, ha descendit per davall de tres-cents cinquanta graus centígrads (350°C),

A títol indicatiu, pot manifestar-se que la citada temperatura s'aconsegueix, sota condicions atmosfèriques normals, transcorreguts els següents lapses des de la ignició de la càrrega:

- Soldadura o amb preescalfament normal, 30 a 35 minuts
- Soldadura o amb preescalfament acurtat, 25 a 30 minuts
- Soldadura o per a cala ampla, 40 a 45 minuts

Cas que sigui imprescindible donar pas a una circulació abans que la soldadura s'hagi refredat convenientment, la barra que la conté ha de abaixar-se entre les dues travesses immediates a ella i entre les anterior i posterior a aquest espai i el tren haurà de fer-se circular a pas d'home. Finalment, es deixarà vigilància per a comprovar, una vegada es trobi totalment freda, que el pas del tren no ha ocasionat cap fissura en ella.

La condició referent a la temperatura ha d'observar-se estrictament, per als treballs en la via sense junta, quan es preveu la posada en tensió d'una barra amb una soldadura nova.

- Reparació de soldadures

Queda prohibit efectuar cap classe de reparació en les soldadures. Cas de detectar-se alguna reparació, la soldadura serà rebutjada automàticament, havent de ser refeta a compte del Contractista, de principi amb una soldadura de cala ampla i si no és possible col·locant una cupó de nou metres (9 m). previ tall dels carrils.

- Comprovacions

Per a realitzar la comprovació de les soldadures aquestes han d'estar en forma imprescindible totalment finalitzades, fins i tot la llegenda i marca del soldador i que el seu ressalt aquest perfectament net.

Es comprovarà l'aspecte exterior de les soldadures per a verificar que no hi ha defectes d'unió del metall d'aportació amb el laminat, discontinuïtats en la superfície de rodadura i en la cara activa del carril, defectes de en el ressalt, o cordó de soldadura, deformacions permanents per ressalt de la soldadura. Qualsevol d'aquests defectes invalidaran la soldadura. Les soldadures amb petits defectes es comprovaran amb radiografies o ultrasons.

Només s'admetran petits inclusions de sorra o corindó en escassa quantitat. Les discontinuïtats en les superfícies de rodadura o el cap activa seran admissibles de zero coma dos mil·límetres (0,2 mm.) de profunditat. S'admetran entalladures en el patí que puguin eliminar-se amb un amolat de fins a zero coma cinc mil·límetres (0,5 mm.) de profunditat.

En cap cas s'admetran deformacions permanents del ressalt, porositats i fissures.

Quan el soldador observi alguna anomalia en les operacions de soldadura o que li porten a posar en dubte raonable la qualitat d'aquesta haurà de completar la totalitat i subratllar la marca del seu equip en el carril, consignar-les en el comunicat de soldadura o i comunicar-ho amb urgència al Contractista i a la Direcció d'Obra.

Es realitzarà una verificació de la geometria de la soldadura tant en planta com en alçat.

En planta la comprovació es realitzarà en la cara activa del carril quinze mil·límetres (15 mm.) per sota de la superfície de rodadura amb una regla d'un metre (1 m.) de longitud col·locada amb el seu centre en el centre de la soldadura. S'invalidaran totes les soldadures que present una fletxa que redueixi l'ample de via qualsevol que sigui el seu valor. Les fletxes que augmenten dit ample tindran un valor màxim de zero coma cinc mil·límetres (0,5 mm.) dimensió que es determinarà introduint la galga de mesura un mil·límetre (1 mm.) entre la regla i el carril.

En alçat s'invalidaran totes les juntes que es trobin fora de límits.. S'ha de mesurar amb la regla d'un metre (1 m.) col·locada en la superfície de rodadura amb el seu centre en la soldadura i recolzant-la alternativament en l'un i l'altre extrem dels carrils soldats .La fletxa en l'altre extrem de la regla ha de

ser inferior a zero coma cinc mil·límetres (0,5 mm.). Les soldadures que presenten un valor superior s'invalidaran.

La zona d'amolat en el cap de la unió per a la terminació de les soldadures no excedirà de cinc-cents mil·límetres (500 mm.) a cada costat del pla de simetria de la soldadura. En aquestes condicions i una vegada recolzada la regle de mesura d'un metre (1 m.) sobre la superfície del carril haurà de complir-se.

- La galga de quinze centèsimes de mil·límetre (0,15 mm). no podrà passar per cap punt de la zona.
- La galga d'una desena de mil·límetre (0,10 mm.) no podrà passar en espais superiors a cinquanta mil·límetres (50 mm.) de longitud.

Es verificarà igualment amb l'ajuda de la plantilla d'inclinació dels carrils en la via la inclinació dels mateixos. L'operació es realitzarà amb el carril soldat en la seva posició definitiva i amb les seves subjeccions apretades, prenent a cada costat de la soldadura i distants sis-cents mil·límetres (600 mm.) una mesura. Tals mesures no han de diferir en més de zero coma cinc mil·límetres (0,5 mm.). S'invalidaran les soldadures que no compleixin.

Les comprovacions geomètriques inclouen verificar igualment que es compleixen qualsevol dels valors mínims dels paràmetres de les vies que resulten afectades.

La qualitat interna de les soldadures es realitzarà mitjançant assaigs no destructius, ultrasons, radiografies i percussió amb martell, o mitjançant proves destructives.

Si el nombre de soldadures acceptables més el nombre de soldadures rebutjades és superior al deu per cent (10%) de les que hagin de recepcionar s'efectuaran assaigs destructius per a determinar les característiques de la soldadura: la seva qualitat tèrmica, l'estructura del seu acer, la seva duresa i resistència a flexió estàtica.

Els citats assaigs es realitzaran almenys en el dos per cent (2%) de les soldadures.

Totes les comprovacions a realitzar aniran a càrrec del Contractista.

- Substitució de soldadures

Tota soldadura defectuosa, se substituirà, sempre que sigui possible, per una soldadura aluminotèrmica o de cala ampla, si això no és possible es procedirà a tallar quatre-cents cinquanta

centímetres (4,5 m.) de carril a cada costat de la soldadura i substituir-los per un cupó de nou (9) m. Els talls es realitzaran, amb disc abrasiu, amb serra mecànica o, excepcionalment, amb bufador proveït de guia, curant la seva perpendicularitat a l'eix longitudinal dels carrils i seguint les prescripcions per al tall de carrils. Les soldadures del cupó no es duran a terme simultàniament en cap ocasió. Els cupons han de tallar-se més llargs del mínim abans indicat a fi que el cupó alçat pugui utilitzar-se en altres ocasions. La substitució d'una soldadura defectuosa per una altra de cala ampla o per un cupó requereix l'autorització de la Direcció d'Obra. La substitució d'una de les soldadures del cupó per causes imputables al Contractista, comporta el rebuig de l'altra soldadura.

- Recepció de les soldadures

Per a recepcionar les soldadures la Direcció d'Obra i/o els seus representants determinaran la qualitat d'aquestes mitjançant un sondeig que cobrirà com a mínim el deu per cent (10%) de les executades.

Tan sols s'admetran les qualificades com "bé", quan no presenten cap defecte, "acceptables", si acusen un o diversos defectes accessoris i la seva puntuació total no excedeixi d'una determinada. La resta de les soldadures hauran de ser substituïdes d'acord amb l'epígraf anterior.

La recepció significa que es consideren acabades i aptes per a complir el seu període de garantia. Tots els treballs en la via que acompanyen a la seva execució hauran d'estar completament finalitzats. La recepció es realitzarà mitjançant un sondeig que aconseguirà com a mínim al deu per cent (10%) de les soldadures executades.

Es rebutjaran i el Contractista vindrà obligat a substituir-les d'acord amb el que indica l'epígraf anterior aquells que tinguin una qualitat inferior a "acceptable".

S'imposarà un descompte del deu per cent (10%) del seu valor com a mínim a les soldadures considerades acceptables, llevat que el Contractista pel seu conta i risc i en el termini de tres (3) dies les reposi i sense defectes.

Sempre que el nombre de soldadures "acceptable" més el de "defectuós" sigui superior al deu per cent (10%) del total s'augmenten al vint-i-cinc per cent (25%) el nombre de soldadures a qualificar. A partir d'aquests valors es realitzaran obligatòriament els assaigs destructius de laboratori que seran abonats pel Contractista, encara en el cas que no ocasionin sanció contra aquest.

A més se sancionarà al soldador amb la prohibició de fer soldadures durant vint (20) dies i el Contractista sancionat amb el deu per cent (10%) de valor del treball.

Quan el nombre de soldadures “acceptables” més defectuoses sigui superior al vint per cent (20%) es qualificaran totes les soldadures. El soldador tindrà una sanció de quaranta (40) dies o la seva retirada definitiva si la suma anterior supera el trenta-cinc per cent (35%) i el Contractista serà sancionat amb una multa del vint-i-cinc per cent (25%) del valor total del treball i a més vindrà obligat a substituir totes les soldadures defectuoses i correran al seu càrrec el cost de tots els assaigs.

- *Normativa d'obligat compliment*

UIC 860-0/86: Especificacions tècniques per al subministrament de carrils

Catàleg dels defectes dels carrils. Edició UICoRenfe 1979

UNE-7-422-85: Materials metàl·lics. Assaig de duresa. Assaig Brinell

3.13.- Catenària

3.13.1.- Pals de catenària de parada

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament, instal·lació (incloent ancoratge a perns) i acabats de pal de catenària tipus “Parada”, per a catenària de parada. Es resumeixen les principals característiques de dits pals.

Pal acer de 8 metres, 3 tubulars.

Tubular central Ø exterior 175mm i xapa 5 mm gruix. Material Acer AISI-330. 8 metres de llarg

Tubulars laterals (adossats a pal a través de xapa auxiliar segons plànols). Mides Ø76x2x6544 mm

Amb tabic de separació al tub central segons plànols, incloent cartel·les i fixació a fonamentació.

Tots els pals de catenària disposaran d'una presa de terra segons plànols, amb pica de terra de 120 mm.

3.13.2.- Pals de catenària de línia

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament, instal·lació i fixació a fonamentació de pal de catenària tipus 2, 4 o 4A segons plànols. Les següents condicions apliquen a tots els tipus de pal de línia, que tindran les dimensions indicades al document 2. Plànols. Els pals seran de 8 metres d'alçària, fabricats d'acer al carboni S-355-JR i galvanitzat per immersió en calent segons normes ISO 1461:1999 i RD 2531/1985. Els pals seran troncocònics de secció circular i de 5 mm d'espessor de xapa.

Tots els pals tindran un diàmetre a la base de 360 mm excepte els pals tipus 2, de 310 mm de base. Tots es subministraran amb pern, plantilla i placa d'ancoratge.

El transport dels pals es farà en condicions tals que els seus punts de suport queden ben amitjanats respecte a la longitud dels mateixos.

S'evitaran les sacsejades brusques durant el transport i en la càrrega i descàrrega es prohibeix qualsevol classe de cols. Així mateix, els suports no seran arrossegats ni colpejats.

En la zona d'obra es col·locaran els pals amb una separació d'aquests amb el sòl i entre ells, per la qual cosa es posaran com a mínim tres punts de suport, els quals seran de fusta i tots ells de la mateixa grandària; per cap raó s'utilitzaran pedres per a aquest fi.

La posició dels pals varia en funció de la seva ubicació i del traçat de la via:

La posició relativa, dreta o esquerra respecte a l'eix de la via, i la distància entre dos pals successius (vànols) queden definits en el plànol corresponent.

Queda prohibit instal·lar pals que obstaculitzen passos a nivell, passos de vianants o visibilitat dels senyals.

L'hissa dels pals haurà de realitzar-se de tal forma que els seus elements integrants no siguin sol·licitats excessivament. En tot cas, els esforços seran inferiors al límit elàstic.

Es recomana que l'hissa es realitzi amb ploma o grua, evitant que l'aparell danyi les arestes o muntants del pal.

En l'hissa del pal es donarà a aquest les contrafletxes necessàries, per a contrarestar la fletxa elàstica per càrregues permanents.

La forma de fixar els pals a la fonamentació serà per mitjà de pernys d'acer corrugat embeguts en el formigó del massís, tal com apareix en els plans de projecte.

Tots els pals de catenària disposaran d'una presa de terra segons plànols, amb pica de terra de 120 mm.

3.13.3.- Mènsoles incloent tibants i deltes de suspensió

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament i instal·lació de mènsoles de fibra de vidre reforçada sobre els pals de catenària.

Material de la mènsula: Mènsula 55 de FVR RAL 7034. Les mènsoles s'instal·laran com a molt de 8 metres de llarg.

La partida de mènsula inclou tibants per a la fixació a la part superior de pal de catenària (tibant cable tipus DIN 48201-35/7 Bii o similar, amb tensor M12 CuAl per a fixació)

S'inclou també el conjunt de delta de suspensió, amb grifa i corriola o fixació estàtica.

En el muntatge es posarà especial atenció a aconseguir la major llibertat de moviment de gir de la mènsula, extremant el correcte muntatge de les articulacions.

El conjunt de mènsula giratòria comptarà amb ròtula de gir tant en el tacó com en el tibant.

El tibant de la mènsula estarà dotat de tensor de regulació que facilitarà el seu correcte muntatge horitzontal.

En el moment de muntatge les mènsoles hauran de quedar posicionades d'acord amb la temperatura ambient i la distància al punt fix.

El conjunt de suspensió 'delta' es col·locarà en la mènsula de manera que es doni al fil de contacte el descentrament adequat en cada cas respecte de l'eix de la via. (descentrament de disseny ± 200 mm)

El conjunt d'estirat es muntarà sobre el cos de la mènsula i el o els braços d'atibantat per mitjà de les grifes, que es fixaran en els fils de contacte, descentrant els dits fils en la mateixa magnitud i sentit del conjunt de suspensió.

En general, s'emprarà un sol braç quan el tens radial sigui inferior a 250kg

Les mènsules estaran disposades d'un o dos tubs atenent al dit tens radial i a la seva pròpia longitud.

3.13.4.- Pòrtics funiculars transversals a les vies

Definició i condicions generals

Aquesta unitat d'obra està composta pels següents elements:

- Cable sintètic DIN 48201-35/7-BZii
- Grifa
- Establò
- Corriola de suspensió
- Suspensió delta amb braços d'atibantat
- Grapes

Les suspensions de catenària tramviària es realitzaran amb suspensions tipus "delta".

Quan el conjunt de suspensions es munta sobre un pòrtic funicular, ha d'incorporar una corriola per a permetre la regulació de tensió sense transmetre al pòrtic els esforços longitudinals provinents de la dilatació de la catenària.

Les peces de fosa seran en general d'aleacions Cu Al, i els elements roscats, d'acer inoxidable de qualitat AISI 304 o superior.

3.13.5.- Equip tensor a ressort

Definició i condicions generals

Partida que preveu el subministrament, instal·lació i posta en tensió mecànica de equip tensor de catenària amb ressort, de característiques com segueixen, segons plànols.

La funció de l'equip de compensació automàtica és mantenir la tensió constant en el fil de contacte.

TENSOR A RESSORT

Dimensions: Tub inox Ø14, llargària 860 mm

Ressort: d=15, DE 102. Llargària 573 mm

L1=335.5 s/950 daN

L2=298 s/1100daN

Metxinals part inferior per desaigna Ø5mm

Esforç nominal, 1000da ±100. Trajecte 100mm

Pes 26 kg

El fabricant de l'equip de compensació subministrarà les instruccions per al funcionament correcte del mateix. En la partida s'inclou la posada en servei pel fabricant, per la qual cosa es podrà exigir al contractista la presència en l'ajust d'un tècnic especialitzat, al tractar-se d'un equip singular.

Generalment, el dispositiu s'entrega ja muntat (amb la part activa dins del tub base).

La seqüència d'instal·lació serà la següent:

- Desembalat
- Preparació dels cables de terra i altres connexions necessàries.
- Ajust del recorregut de la corriola en funció de les indicacions del fabricant

El preu indicat inclou el subministrament, la instal·lació i la posta en marxa de l'equip.

3.13.6.- Cable sintètic per a tibants i pòrtics

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost dels tensors de cable sintètic, cable tipus DIN 48201-35/70-Bzii, per a tibant de fil de catenària i que inclou:

Part proporcional d'ancoratge a catenària

Part proporcional de unglas de tibant per a tibar el fil de contacte, preparat per a la secció del fil.

Inclou subministrament, instal·lació, connexió i estesa, completament acabat i posat en tensió mecànica.

3.13.7.- Fil de contacte 150 mm² coure

Definició i condicions generals

Partida que defineix el cost de subministrament, instal·lació i posta en tensió mecànica de fil tramviari de 150 mm² segons EN 50-149 i secció segons plànols ancoratge.

Condicions del procés d'execució

En les diferents fases en què es muntarà fil tramviari, el Contractista en companyia del director d'obra, realitzarà el replantejament en els trams a l'aire lliure, comprovant amb el plànol corresponent el tipus de fonamentació, pal i mènsula que s'haurà d'instal·lar en cada punt i la distribució dels diferents elements. Com a conseqüència del replantejament el Contractista entregarà al director d'obra, per a la seva aprovació, els plànols on es reflexin les modificacions acordades (ubicació d'elements, tipus de suport, seccionaments d'aire, punts fixos, descentraments, etc. de la línia), així com els diferents elements o solucions particulars necessàries per a la correcta realització de les instal·lacions objecte d'aquest projecte.

Els fils de contacte s'estendran amb una tensió mínima inicial de tres-cents cinquanta quilos (350 kg), que impedeixi la formació de coques.

No es faran entroncaments en el fil de contacte.

La longitud de les bobines es demanarà d'acord amb la longitud dels seccionaments. Les bobines per tant seran metrades tenint en compte la longitud del cantó i la reserva derivada de les operacions d'estesa.

En el replantejament se seguiran els criteris següents:

- a) Els punts singulars, com ara punts d'agulla, seccionaments, compensacions, i qualsevol obstacle horitzontal o vertical que condicioni el replantejament.
- b) La longitud dels vànols , en funció de les alineacions de via. El va màxim serà de 40 m.
- c) Els descentraments del fil de contacte, respecte a l'eix de simetria de la via, que seran de 200 mm, alternant-ho en tots els vans en recta i descentrant cap a l'exterior de l'eix en les corbes.
- d) La màxima diferència de longitud entre vans consecutius, que serà de 10 m.
- e) La longitud màxima de cantó i semicantó de compensació, que serà de 1000 i 500 m respectivament
- f) Els descentraments en seccionaments i agulles, de manera que el pantògraf s'inclini sempre cap al punt favorable.

Replantejament de fil tramviari en zona d'agulles.

- a) Les agulles seran del tipus creuat amb pal en el punt 20 (P-20). Per a això es disposarà d'un conjunt de guia d'agulla a fi d'assegurar que els fils de contacte romanen units mecànicament durant el pas del pantògraf per qualsevol dels fils. Per a la unió elèctrica es disposarà d'un cable d'alimentació.
- b) Les compensacions mecàniques dels fils estaran disposades de manera que davant de dilatacions dels mateixos, els fils es desplacen en el mateix sentit.
- c) En punt d'encreuament de l'agulla es realitzarà intervenint sobre els descentraments del fil de manera que el pantògraf, ja sigui circulant per via directa o per desviada, s'inclini cap al fil oposat, prevenint enganxades.
- d) Mai se situarà un pas de pantògraf d'una catenària a una altra, situades al mateix nivell, sense algun dels dos sistemes enunciats, a pesar que el pantògraf tingui mecanismes que impedeixin l'enganxada de catenàries (el disseny del pantògraf permet eixa aplicació com a dispositiu de seguretat i no de funcionament habitual).
- e) En la zona d'agulles es disposarà el nombre de conjunts d'interconnexió de fils, per mitjà de dos cables de 150 mm² Cu flexible necessaris per a donar continuïtat elèctrica al conjunt.

3.13.8.- Agulles aèries

Definició i condicions generals

Les agulles aèries seran totes creuades, amb els suports en el punt 20 del desviament.

En el muntatge es posarà especial atenció al correcte descentrament dels fils de contacte en el “punt crític” en que la zona plana del pantògraf d’una via entra en contacte amb la catenària de l’altra, de manera que els dos fils de contacte queden del mateix costat del pantògraf.

3.13.9.- Massissos de catenària

Definició i condicions generals

Son els elements de fonamentació dels pals de catenaria. Aquesta partida està composta per diferents elements més bàsics com ara excavacions i reblerts localitzats, encofrats, formigó i armadures passives. Caldrà respectar les condicions de cadascun d’aquests elements que l’integren

3.14.- Multitubular per a serveis tramvia

3.14.1.- Secció multitubular 9A

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost d’execució de rasa per a secció de multitubular, preparació del llit per als tubs, col·locació dels tubs, instal·lació de separadors, fil guia, taps per als tubs, connexió a arqueta de multitubular, i reblert de la rasa, segons plànols i plec de condicions.

La secció 9A consta de tubs segons plànols: 3 tubs de diàmetre exterior 160 mm i de 12 tubs de diàmetre exterior 90 mm.

Els tubs seran de PEAD, amb les següents característiques

Característiques	Tubs de PEAD	Mètode de assaig
Densitat sense pigmentar	$\geq 0,945$ kg/dm	ISO 1872/ 1
Resistència a la tracció mínima	200 kg/ cm ²	UNE 53023
Estirament a la rotura mínima	350 %	UNE 53023
Memòria de bovinat	< 120 mm.	ASTM D 1222
Resistència a la pressió interna	S/ apart. 7.6.3. de la Norma cap tub hauria de trencar	UNE 5313190, assaig d'esforç tangencial 11,8 Mpa
Estanquitat	S/ apart. 7.6.2. de la Norma	UNE 5313190
Resistència al impacte a baixa temperatura	> 450 N	UNE 50086-2-4
Resistència al aixafament	>1800 kPa	ASTM 2412
Resistència vers la calor	S/ apart. 7.5.5. de la Norma Variació $\leq 3\%$	UNE 5313190

La multitubular inclou també l'instal·lació de cinta de senyalització groga tipus "cables elèctrics" habitual en canalitzacions elèctriques en zona de pas públic.

A continuació es presenten les condicions per als elements auxiliars

A) Separadors

Els separadors de conductes són els elements per mantenir solidaria, en el interior de la excavació, l'estructura de la canalització composta per varis tubs.

El sistema de bloqueig dels conductes en el separador haurà de ser tal que no permeti el desarmat accidental del conjunt al llarg de la seva manipulació i posta en obra. El esforç de extracció del conducte col·locat en el separador no serà inferior a 30 N.

B) Obturadors de conductes (tapes)

Als conductes se'ls hi col·locarà un obturador un cop connectats amb els pericons/cambres de registre. Els obturadors seran dotats d'un ancoratge intern per lligar el fil guia depositat en el interior dels conductes amb la finalitat d'estendre els conductes o cables. Quedaran totalment fixes al conducte i dotaran als tubs d'estanquitat.

C) Cinta senyalitzadora

Serà preceptiu disposar per damunt de les canalitzacions soterrades, una banda de senyalització i avís. La banda de senyalització serà una cinta de polietilè microperforada de 40 cm de amplitud i 0.3 mm de gruix com mínim. La banda serà opaca, estable a les variacions tèrmiques, sense alteracions a la acció de bacteries sulfatoreductores. A més de portar inscrit el "logo" de la companyia, haurà de portar també inscrit com advertència al menys les paraules: "Cables Elèctrics".

Serà com a mínim capaç de suportar una resistència mínima a tracció de 10 Mpa.

D) Fil guia

El fil guia es deixarà col·locat en el interior de tots els conductes i subconductes de les canalitzacions. El fil serà de nylon de alta tenacitat. El seu diàmetre serà superior a 3 mm, provinent i subministrat en rotllos d'un mínim de 1000 m de longitud, sense nusos ni connexions. El fil suportarà una càrrega de 2,70 kN sense trencar-se.

El fil guia es deixarà en el interior dels conductes, lligat en les anelles. Queda expressament prohibit fer connexions de fil mitjançant nusos, quedant sempre trams sencers de fil guia entre taps de tancament.

3.14.2.- Secció multitubular 9B

Definició i condicions generals

Partida de mateixa aplicació que la partida anterior, però per a secció de multitubular 9B, amb secció segons plànols i amb el nombre total de tubs que segueix.

La secció 9B consta de tubs segons plànols: 2 tubs de diàmetre exterior 160 mm i de 16 tubs de diàmetre exterior 90 mm.

Fora d'això, s'apliquen les mateixes condicions que per la partida anterior.

3.14.3.- Arqueta de multitubular 1200x1200

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost d'excavació, execució i acabats d'arqueta de multitubular, segons plànols, , incloent part proporcional de tubs de creuament, iconnexió a tirades de multitubular. Les arquetes tindran una fondària aproximada de 1,5 metres desde cota de terra fins a cota de solera, i estan pressupostades fins a una fondària de 2 metres.

Tant les arquetes com les cambres de registre, amb independència de com estiguin definides als plànols -és a dir, si son prefabricades o si son construïdes "in situ"- podran fer-se d'una o altre manera sempre que mantinguin les seves característiques funcionals i estructurals.

El formigó utilitzat serà en tots els casos HA-30 –dos-cents cinquanta kiloponds per centímetre quadrat- de resistència característica, i a més pels elements "in situ", de consistència plàstica i compactat per vibració.

En el cas concret que la Direcció Facultativa autoritzi la construcció de cambres i arquetes "in situ" el fons d'aquest elements serà una solera de formigó HA-30 armada amb malla electrosoldada i gruix 10 cm., que durà incorporat un dren adient per evacuar les aigües pluvials, freàtiques, etc.

3.14.4.- Arqueta de multitubular 1500x1200

Definició i condicions generals

Coincideix amb l'arqueta anterior en totes les seves especificacions excepte en la dimensió longitudinal al traçat tramviari. Les seves dimensions interiors seran de 1500 x 1200 mm, i les tapes seran subministrades en conseqüència.

3.14.5.- Tapa d'arqueta metàl·lica tipus fibra òptica

Tapa d'arqueta de fosa, segons plànols subministrats al projecte. "arqueta de telecomunicacions" d'obertura amb frontissa i forma triangular.

La resistència de la tapa en cas d'ubicació en calçada serà de 40 Tn., de càrrega de rotura, acomplint la normativa UNE EN- 124 classe D400.

Les tapes per les arquetes de parada obligatòriament seran de tres tapes de dimensions 1200 x 400 mm, marc i paviment de tapa coincident amb paviment de parada. (asfàltic o panot estriat segons correspongui)

3.15.- Instal·lacions de parada

3.15.1.- Màquina DAB

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament, instal·lació, proves i posta en servei de màquina Dispensadora Automàtica de Bitllets (DAB) dins l'espai reservat a tal efecte a armari tècnic tipus lateral a la nova parada 11.

La màquina tindrà les següents característiques:

- El distribuïdor automàtic de bitllets s'instal·larà a les parades del tramvia i estarà fixat al terra mitjançant suports.
- El disseny i dimensions del distribuïdor automàtic de bitllets serà el que està definit als plànols del present projecte
- El distribuïdor ha estat dissenyat per a la seva instal·lació a l'exterior i protegit de la projecció directa d'aigua i dels raigs de sol.
- El distribuïdor estarà fixat al terra mitjançant suports, prèviament assegurats aquests al terra.
- Dimensions:
 - ✓ Amplada: 1215 mm
 - ✓ Alçada: 1945 mm
 - ✓ Fondària: 600 mm
- El grau de protecció IP de la DAB és IP-44. Aquest grau IP serà tingut en compte la ubicació de la màquina en el monòlit.

El distribuïdor es presenta sota la forma d'un armari amb obertura frontal de les portes d'accés, per a qualsevol tipus d'intervenció.

La interfície Home-Màquina de la màquina té els següents equips:

- Una pantalla d'ajuda a l'operació: On la grandària és de 12" i està protegida mitjançant un policarbonat de 10 mm de gruix. Les principals característiques de la pantalla son:
 - ✓ Àrea activa: 264 x 184,5 mm
 - ✓ Resolució de 800x600 punts
 - ✓ 262.144 colors
 - ✓ 300 cd/cm²
- Teclat de diàleg: Permet l'elecció del títol de forma intuïtiva mitjançant teclat. El material té protecció mecànica antivandàlica.
- Una ranura d'introducció de monedes: El sistema d'inserció de monedes integra un procediment d'evacuació de líquids introduïts per la ranura.
- Una ranura d'introducció de targeta bancària i teclat per a introducció de codi: Permet l'acceptació de targetes bancàries de pista i targetes xip (o moneder). Integra un teclat pin-pad estanc per a la introducció del codi confidencial de les targetes.
- Per a la identificació de manteniment, l'operador s'haurà d'identificar davant la màquina mitjançant una targeta magnètica llegida al lector de targetes bancàries, més la introducció del codi d'accés amb el teclat pin-pad, més l'ús d'un joc de claus en cas de necessitat d'obrir la màquina.
- Una tremuja per a la devolució de moneda i la recuperació dels títols: Integra un sistema de desguàs per a evacuació de líquids, una llum d'il·luminació de l'interior de la tremuja i una tapa de policarbonat transparent.

Els principals mòduls del DAB són:

- Unitat de control i emmagatzemament de dades: Les característiques són:
 - ✓ Sistema operatiu Windows NT.
 - ✓ Processador Pentium
 - ✓ 64 MB. De RAM.
 - ✓ Disc dur de 4,3 Gbytes i una unitat de disquet de 3,5" i 1,44Mbyte.
 - ✓ Targeta VGA amb una resolució de 800x600
 - ✓ Targeta de 28 entrades i 28 sortides
 - ✓ Connexió Ethernet per a connexió via xarxa òptica fins el lloc central de gestió de bitllets de transport.
 - ✓ Teclat interior per a operacions de manteniment.
 - ✓ Targetes MOXA amb 16 línies sèrie RS232 per a la comunicació amb els diferents dispositius (UPS, Processador, Moneder, ...)

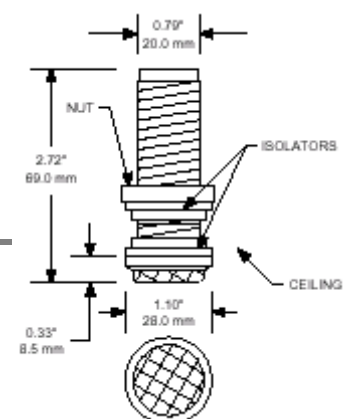
- ✓ Targeta de so.
- Processador de bitllets: És el mòdul d'impressió i codificació del títol a partir de rodets verges. Es compon de:
 - ✓ Suport per a dos rotllos de paper verges.
 - ✓ Capacitat aproximada de 2000 bitllets a cada suport
 - ✓ Censors magnètics per a la detecció de fi de rotllo
 - ✓ Captadors fotoelèctrics per al posicionament dels rotllos
 - ✓ Mòdul d'impressió amb tecnologia de tipus agulles sobre bitllets de material de paper. El temps mig d'impressió d'un títol és de 4 segons

La codificació magnètica del títol tindrà les següents característiques:

- ✓ Codificació F/2F
- ✓ Densitat mínima de gravació 75 bpi
- ✓ Intensitat de camp: 3500 +/- 300 Oersted.
- Moneder amb reciclador de monedes i caixa de monedes: És un dispositiu que realitza les operacions de validació. Emmagatzematge i devolució de les monedes introduïdes. Aquest mòdul es compon de:
 - ✓ Selector: Aquest element pot acceptar totes les monedes d'euro a partir de 5 cèntims i comprovarà la seva legalitat i identificarà el tipus de moneda. La capacitat d'acceptació de monedes serà d'almenys 1 per segon. La DAB porta shutter en l'entrada de monedes. Quan l'usuari selecciona el tipus de títol de transport a comprar, s'activarien els mitjans de pagament possibles, tanmateix, s'obriria el shutter d'entrada de monedes. Si s'introdueix una moneda, aquest shutter quedaria obert fins completar la quantitat total de l'import específic. Si el mitjà de pagament que escollí l'usuari és un altre, el shutter de l'entrada de monedes se tancaria.
 - ✓ Distribuïdor/Classificador
 - ✓ Sistema de reciclat/devolució: Existeixen quatre tipus de monedes per al reciclat que són:
 - ✓ 0,05 Euros
 - ✓ 0,20 Euros
 - ✓ 0,50 Euros
 - ✓ 1 Euro

Cada mecanisme de reciclat (Hopper) permet una capacitat de 2000 monedes. Els nivells màxims i mínim a cada mecanisme són configurables.

Si la devolució de monedes no és possible, la pantalla indicarà la necessitat d'import exacte. Si



l'usuari no fa la corresponent aportació, l'operació és rebutjada i la totalitat de l'import introduït es tornarà.

- ✓ Sistema de recarrega: Aquest sistema té la missió de recarregar de monedes els Hoppers quan aquests estiguin en un nivell baix. D'aquesta manera s'augmenta l'autonomia de la màquina en la situació de devolució de canvi. El subministrament és d'una caixa de recarrega per màquina. Com opció es podran afegir fins 4 caixes de recarrega per màquina.
- ✓ Sistema de recaptació: Aquest sistema es basa en fins dos unitats d'emmagatzematge de monedes amb les següents característiques:
- ✓ Capacitat 4 litres, que suposen 20Kg de monedes.
- ✓ Extracció de la caixa mitjançant una clau codificada.
- ✓

El subministrament és d'una unitat d'emmagatzematge de monedes per màquina.

Les caixes de recaptació disposaran de condemnció elèctrica, es a dir, en absència d'alimentació elèctrica estaran bloquejades

Existeix un sistema doble d'escrows on estan les monedes que van directament a caixa. Allà es mantenen sense caure a la caixa fins que l'operació ha finalitzat. En el cas de que es produeixi una anul·lació, la màquina torna les mateixes monedes que han estat introduïdes.

- Mòdul d'alimentació: És el conjunt encarregat de subministrar les tensions necessàries per al funcionament del DAB. Està format per:
 - ✓ UPS: Manté la tensió de 220v quan es produeix un tall en el subministrament. La UPS permet la finalització de l'operació en curs, enviar una alarma al lloc central, tancar l'aplicació i apagar el PC. La UPS queda a la espera del retorn de la tensió. Si aquest retorn es produeix, la màquina tornarà a funcionar automàticament i es posarà en el estat que correspongui (El que tenia quan es va produir el tall).
 - ✓ Font d'alimentació: Proporciona les tensions continues de +30v i +24v.
 - ✓ Font d'alimentació del PC: Obtenció dels +5v i els +12v per a alimentar les diferents electròniques.
 - ✓ Tensió d'alimentació: 220v +- 20%, 50 Hz
 - ✓ Consum màxim: 480 w X2

L'entrada i sortida de cables serà per la part inferior de l'armari, no accessible al públic.

- Sistema de seguretat: La màquina disposa d'un sistema de seguretat basat en els següents elements:
 - ✓ Sensors de detecció de forçaments de les portes amb la generació d'una alarma acústica.
 - ✓ Mòdul d'alarma acústica.

La màquina no inclou sensors de seguretat de moviment o de temperatura.

- Terminal de pagament per targeta de bancària/moneder electrònic: La màquina podrà realitzar operacions amb targeta de banda magnètica. El lector de targetes de crèdit i chip portarà shutter

(obturador) amb detecció a 2 cm. dins de l'entrada de targetes magnètiques per el seu desbloqui i activació.

- Impressora de rebuts: És el mòdul encarregat d'emetre els bitllets comptables quan es fan recarregues i recaptacions, i d'emetre el rebut de canvi a l'usuari. Les característiques més importants són:
 - ✓ Densitat de punts: 203 dpi x 203 dpi.
 - ✓ Direcció d'impressió: Unidireccional.
 - ✓ Velocitat d'impressió: 40 línies per s. (aprox).
- Sistema de ventilació: Mantindrà la ventilació necessària per al correcte funcionament dels diferents mòduls.
- Terminal de manteniment: Aquest terminal està ubicat dins el DAB i serveix per a realitzar totes aquelles tasques de manteniment dins la màquina. El sistema d'accés a les diferents àrees de la màquina serà definit a través d'una jerarquia d'operació configurable.

Si un operador, estant amb les portes obertes, deixa de realitzar qualsevol operació amb el terminal de manteniment durant un temps configurable, la màquina passarà fora de servei automàticament.

3.15.2.- Conjunt Megafonia parada

Definició i condicions generals

La present partida defineix el cost de subministrament, instal·lació, proves i posta en servei del conjunt megafonia parada, destinat a implementar la funcionalitat d'avís acústic als viatgers del Trambaix a la parada 11 de nova construcció

El conjunt de Megafonia parada inclou:

- AMPLIFICADOR

Situat en l'armari de comunicacions, està format per un rack de 19" i inclou:

Font d'alimentació 220V 50/60 Hz /24 Vdc

Consum : 103 VA max

Amplificador d'energia (60W RMS amb transformador de línia 100V)

Distorsió total d'harmònic <0.3% (energia nominal, 1kHz)

Sortides d'altaveus : 4, 8 o 16 Ohm ; 50, 70 o 100 V

Dimensions : 432(alçada) *102 (amplada)*228(profunditat)

Control de fallida de línia alarmes cablejades al Borner RTU Parada (per a transmissió a l'SCADA)

- CONTROL AUTOMÀTIC DE NIVELL DE SO

La computadora eleva i baixa el nivell de so automàticament com a resposta als canvis de les condicions de soroll ambient. Dissenyat per a instal·lacions que ofereixen música i/o paginació, s'assegura que els avisos siguin clarament audibles y distintius, però mai massa forts.

- MICRÒFON PER A DETECCIÓ DE SOROLL AMBIENT

Aquest micròfon estarà connectat a l'aparell, per a fer un promig del soroll ambient a la plataforma. Es un micròfon superficial omnidireccional i especialment dissenyat en instal·lacions encaixades.

ELEMENT : Fixat darrera el condensador permanent polaritzat de la placa

PATRÓ POLAR: Omnidireccional

FREQÜÈNCIA DE RESPOSTA : 30-20,000 Hz

Sensibilitat : 7.9 mV

IMPEDÀNCIA : 200 ohms

ENTRADA MÀXIMA DE NIVELL DE SO : 142 dB SPL, 1 kHz at 1% T.H.D.

REQUISIT D'ENERGIA APARENT : 9-52V DC, 2 mA típica

PES : 60 grams

DIMENSIONS : 28.0 mm diàmetre, 69.0 mm longitud

CONNECTOR DE SORTIDA : Integral 3-pin tipus XLRM

El micròfon estarà integrat a l'estructura de l'armari tècnic, segons plànols, a cada parada. Només hi haurà un micròfon instal·lat per parada.

- ALTAVEUS

Els altaveus proposats són altaveus dissenyats per a exterior, amb tractament anticorrosiu, i tindran les següents característiques:

Voltatge de línia : 100V

Potència : 10-5-2.5-1.2W

Potència nominal / Màxima potència : 6W / 15W

Nivell de pressió sonora aproximat (SPL), 1m, 1W :90 dB

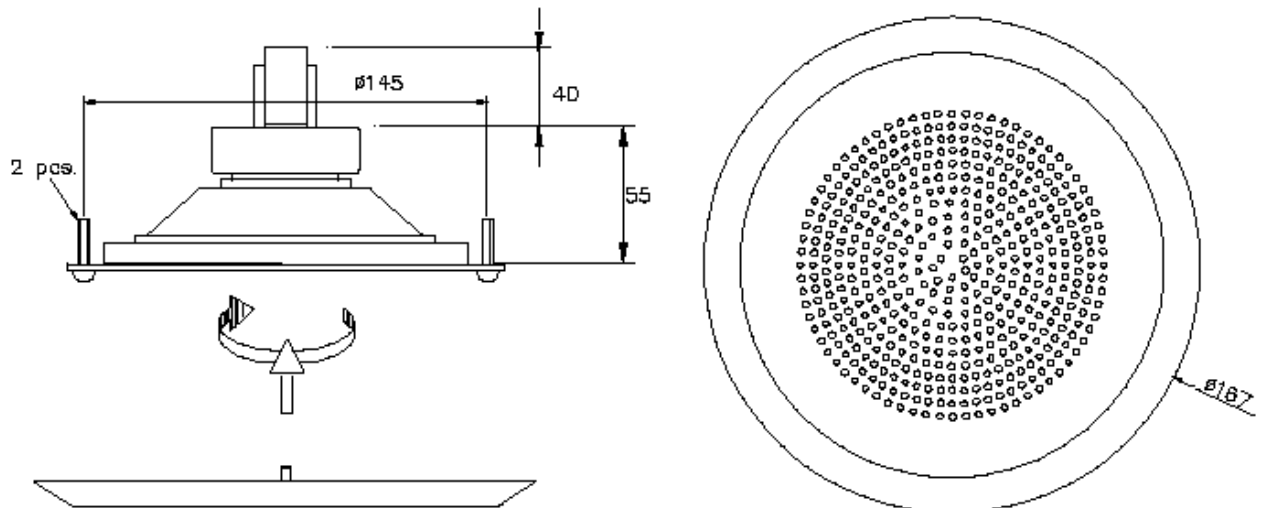
Nivell de pressió sonora a la potència nominal, 1m : 100 dB

Freqüència de resposta: 15KHz +/- 3dB

Material / Color : Alumini / RAL 7042

Pes : 0.9 Kg

Max. / min. amb. temp : 90°C / -20°C



- INTERFÍCIE AMB EL SISTEMA DE TRANSMISSIÓ

El PCC està acoblat punt a punt amb cada una de les parades. L'instal·lador d'aquest conjunt megafonia, serà responsable d'implementar aquesta comunicació a través dels equips subministrats a l'armari TELECOM

- EQUIPAMENT DE DETECCIÓ D'ERRADES

Una alarma (sortida lliure de potencial) estarà disponible a cada amplificador per a connectar al borner SCADA i per tant, a la RTU local. Els operadors rebran el senyal "errada" via SCADA.

3.15.3.- Equip vigilància CCTV (videocàmera)

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament, instal·lació, posta en servei i proves de les càmeres a instal·lar a la parada 11 de nova construcció. Les característiques principals de les càmeres segueixen:

Càmera digital de color super HAD CCD 1/3" PAL, senyal per cable RG58 ó RG11

Resolució 480 TVL

Alta sensibilitat (0.5 Lux sensibilitat / F1.2)

Enfocament variable lents 1/3". Distància focal 3.5 – 8mm (A ajustar en el lloc de la càmera)

Vídeo Drive 1.4 – Muntatge 64 CS

Relació Senyal/Soroll : 48 dB

Potència : 85-240 Vac

Consum : 5.6W

Porta exterior IP65, anti-vandalisme , tractament anticorrosiu (RAL 7042)

Amb calefactor i termòstat (Desconnexió a +25°C y connexió +10°C)

Visera de protecció solar

Voltatge d'entrada 220V, 50Hz

Consum : 10W

Entrada de cable Coaxial

Les càmeres seran fixades sobre els pals d'enllumenat o catenària de la parada, segons els plànols subministrats al present projecte constructiu. La càmera inclou un suport adient per a la seva fixació a un pal de tipus troncocònic.

3.15.4.- Codificadors sobre F.O per a senyals CCTV

Definició i condicions generals

Aquests equipaments son dimensionats per transmetre els senyals òptics sobre les fibres òptiques preparades per a la comunicació entre estacions i PCC (xarxa de fibra Trambaix). El preu definit a la partida inclou el seu subministrament, instal·lació, proves, integració a la xarxa CCTV Trambaix i la seva posta en marxa.

Codificador MPEG4 ó MPEG 2 /Decoder

Connexió vídeo : 75 Ohm BNC, mínim 4 entrades PAL

Ampla de banda del canal de vídeo : 10MHz min

Connexió Fibra = FC/PC ó equivalent, adaptat al repartidor òptic de parada

Aquests codificadors s'instal·len a dues ubicacions diferents. Un dins de l'armari telecom de parada. El projecte constructiu preveu la instal·lació addicional d'un d'aquests codificadors, funcionant com a decoder, al armari CCTV del PCC.

L'adjudicatari del projecte haurà d'integrar aquests dos equips encoder / decoders al sistema CCTV global del Trambaix

3.15.5.- Intèrfon “mans lliures” antivandàlic

Definició i condicions generals

L'intèrfon d'emergència a l'estació dels passatgers serà integrat dins l'estructura de l'armari tècnic, segons plànols del present projecte. Aquesta integració garantirà un nivell suficient antivandalisme i un IP de protecció IP54.

Les seves principals característiques són:

Alimentat per línia telefònica, 24V DC

So anunciador de veu, i 10 segons de memòria de veu

Mans lliures

Tipus PTT (push to talk)

Tall de la comunicació sota demanda PCC

Dimensions com a document plànols.

3.15.6.- Armari telecom, node de xarxa de comunicacions amb targetes d'interfície

Definició i condicions generals

Els nodes de comunicació consisteixen en un armari de 19" instal·lat als mòduls tècnics de cada estació de passatgers i als locals tècnics del PCC.

El conjunt d'equips telecom és format per:

- Armari metàl·lic “Armari Telecom” de dimensions indicades a plànols, amb repartidor òptic
- Commutador de comunicacions òptic (Add-Drop) amb senyalització d'alarmes
- Commutador Ethernet de 12 ports 10/100 Base T

- Multiplexor amb targetes interfície (Telefonia /Interfonía, Megafonia, Interfície Ethernet/ RS 485)

A continuació es defineixen les característiques d'aquests equips.

Armari Metàl·lic

El rack és una estructura 46U amb dos panells laterals, enfront i la part darrera.

El rack inclou:

Una porta frontal

Una porta darrera massissa,

Un set de dos panells laterals muntats per fora + dues trenes llises de terra per panell

Un set de muntatge de hardware de 19" (cargols, netejadores),

Dos sets de 2 carrils lliscants amb suport,

Característiques:

El Rack s'ajusta a 19" estàndard d'acord amb IEC 297-2

Panells laterals pintats i porta darrera

Estructura de fulla d'acer pintada

El Rack està equipat amb dos punts de descàrrega electrostàtica, enfront i la part darrera

Profunditat utilitzable entre el davant i els muntants darrers: 279 mm

Amplària: 600 mm

Tara: 200 kg

Ventilació de l'equip amb ventiladors

Al nivell dels repartidors òptics, cada rack de transmissió està proveït de dues terminacions òptiques i unitats enrotllades per acabar els cables òptics. Està especialment dissenyat per a manejar cables de fins a 12 monofibres.

La terminació òptica i unitat enrotllada està aplicada a l'equipament o a la línia de cables terminals per a marcs de distribució de capacitats petites i mitjanes.

La terminació òptica i la unitat enrotllada consisteix en un rack de 19" x 1U. Permet l'acabament en 12 connectors de tipus FC-PC i 1.2 metres de trena.

Els tubs que contenen les fibres estan protegits amb una beina d'anell des del principi del cable fins al suport de l'entroncament. El suport de l'entroncament està en una fusió tipus i permet la connexió de les fibres i les trenes. Cada trena consisteix en una fibra protegida.

La part enrotllada s'usa per als recanvis i l'ús de la part frontal i darrera de les extensions de fibra òptica que són conseqüència de la part de l'acabament. (Fins a 12 extensions de fibra òptica amb 2.8mm de diàmetre i 1m de longitud enrotllada cadascuna).

Commutador Add/Drop òptic de comunicacions

L'add-drop insert, és un mòdul bàsic equipat en forma de sub-rack amb una targeta que conté la unitat de funcions principals (energia, direcció, cross-connect, sincronització i accés de 21 x 2 Mbit/s).

El subministrament d'energia s'aconsegueix mitjançant un carregador de bateria inclouen un redreçador 230 Vac / 48 Vcc amb autonomia de socors de 1 hora.

El path de la protecció de la connexió a la sub-xarxa - Sub-network Connection Protection (SNC-P) path - s'usa en les tipologies en anell i consisteix en fer servir les dues parts de l'anell (la línia est i la línia oest), una per al camí normal, l'altra per al camí de backup.

A la detecció d'una secció amb fallida, les condicions de falta inicien un switch, el trànsit afectat és transferit automàticament a standby al nivell de recepció. El procés del temps de switch està estandaritzat i no excedirà de 50 ms després de la confirmació de la falta, i l'estat del switch es mantindrà fins a la senyal tributària de restauració.

Conmutador Ethernet

Equip preparat per a connectar-se a l'Add-Drop, 12 ports Ethernet 10/100 Base T i estendre la xarxa ethernet a tots els equips. Es presenta un resum de les seves característiques:

Rendiment

- Ample de banda d'enviament > 20 MB/s
- Arquitectura de memòria de 4 MB compartida por tots els ports
- Taxa d'enviament de paquets de 64 bytes.
- 14.880 pps. a ports de 10 Mbps.
- 148.800 pps a ports de 100 BASE T

- 8 MB de DRAM i 4 MB de memòria Flash
- 2048 direccions MAC

Gestió

- SNMP

Estàndards

- Dúplex complert IEEE 802.3x en ports 10 BASE T y 100 BASE T
- Protocols d'arbre de commutació IEEE 802.1D
- Especificació 100 BASE TX i 100 BASE FX IEEE 802.34
- Especificació 10 BASE T IEEE 802.3

Connectors i cables

- Ports 10 BASE T: connectors RJ-45; FTP categoria 3, 4 ó 5.
- Ports 100 BASE T: connectors RJ-45; FTP doble par categoria 6
- Un port de consola: RJ - 45.

Indicadors

- Indicadors LED de estat per port: indicadors d'integritat de l'enllaç, desactivat, activitat, velocitat i full dúplex.

Condicions ambientals i requisits d'alimentació

- Temperatura de activitat: de 0° a 50° C
- Humitat relativa operativa: de 10 a 85% sense condensació.
- Consum < 100 W
- V d' entrada: 220 VAC 50 a 60 Hz - Font d'alimentació DUAL.

Certificats d'emissió Electromagnètica

- Certificat CE
- EN 55022 B classe A

Certificats de seguretat

- EN 60950
- IEC 950

Multiplexor amb targetes interfície (Telefonia /Interfonía, Megafonia, Interfície Ethernet/ RS 485)

Per a interfícies de varis usuaris de les estacions i PCC, cada estació i PCC està dotat d'un multiplexor Cross-Connect (FMX). Aquest és l'equip a subministrar i instal·lar a la parada 11

L'equipament proporciona una completa digitalització de la transmissió en xarxa i una integració de varis serveis. Proporciona una capacitat digital cross-connect que suporta la multiplexació de veu i canals de dades, switching, dropping/inserting i distribució de dades.

Està equipat amb les següents targetes d'interfície per a assegurar la transmissió cap a i des del PCC :

Telefonia abonat 2 fils

Audio freqüència programable

Les estructures de canal Punt-punt estan proporcionades d'acord amb l'especificació dels usuaris.

Targeta Exch (costat PABX)

Tipus d'interfície: Telefonia de 2 fils.
Taxa de Bits: 300-3400 Hz analògic.
Característiques: G.711 (A law), Q.552.

Targeta Exch (COSTAT abonat)

Tipus d'interfície: Telefonia de 2 fils.
Taxa de Bits: 300-3400 Hz analògic.
Característiques: G.711 (A law), Q.552.

Targeta de canal d'àudio programable

Tipus d'interfície: 2W/4W amb senyalització E&M.
Taxa de Bits: 300-3400 Hz analògic.
Impedància del port: 600 Ω .
Característiques: 2 canals E&M per interfície, G.711 (A law), G.712, G.713, G.714, G.715.

A més aquest FMX es subministrarà amb un servidor Ethernet /RS 485 per a poder passar les senyals al conjunt d'equips que comuniquen per RS 232 ó RS 485 (protocol sèrie)

Els ports servidors sèrie permeten connectar l'equip tenint ports sèrie a les estacions per al centre de control via Ethernet LAN sobre el SDH. Cada servidor és casat amb una interfície Ethernet 10BASE-T i 4 ports sèrie RS 485.

3.15.7.- Remota comunicacions SCADA (incloent borner)

Definició i condicions generals

Aquest equip és l'encarregat de recollir totes les informacions de "camp" relatives a les instal·lacions de parada. A continuació es presenten les seves característiques bàsiques

- CPU amb Port RS-485 per a comunicacions amb Centre de control.
- Entrades digitals amb aïllament òptic per optocobladors (tensió d'aïllament mínima 2.5 kV). Tensió d'entrada 48 Vcc. Consum màxim 4 mA.
- Sortides digitals per relé amb contactes lliures de potencial normalment oberts i protegits per varistors. Consums màxims: 2-3 A a 30 Vcc / 10 A a 220 Vca. Aïllament 1,5 kV.
- Format Simple Europa.
- Tensió d'alimentació: 48 V.
- Consum màxim: 3 W

Condicions de muntatge per a la instal·lació

- Rang de temperatura ambient comprès entre 0 i 55 ° C.
- Humitat entre 0 i 90 % sense condensació.
- Muntatge en perfil DIN o rack Simple Europa, 19" (muntat sobre armari TELECOM)

L'equip respectarà la següent normativa

- 73/23/CEE Directiva comunitària sobre baixa tensió
- 89/336/CEE Directiva comunitària sobre compatibilitat electromagnètica.

3.15.8.- Pantalla SIV LCD

El terminal d'informació de viatgers permetrà la representació de:

- Núm. de línia
- Destinació i temps d'espera.
- Missatges de servei.
- Data i hora.

El sistema d'ajut a l'explotació facilita aquestes dades.

Característiques mecàniques:

- Carcassa en material compost d'alta resistència.
- Dimensions: 485x436x160 mm.
- Fixació a la reserva per a tal fi a la marquesina
- Pantalla de dimensions 432x340 mm antireflex y antigraffiti

Característiques tècniques:

- Alimentació elèctrica: 230V CA

Display:

Característiques:	Aplicació:
3 files de 18 caràcters LCD retroil·luminats (dimensions 28x305 mm). El display serà d'alta visibilitat sigui quin sigui el nivell d'il·luminació solar. L'angle de lectura serà proper a 160°.	Representació visual de: Destinació i temps d'espera per als dos pròxims tramvies. Missatges de servei. Representació de data i hora.
Placa xerografiada o pel·lícula adhesiva	Representació visual de: Núm. de línia.

Comunicació per cable a través de RS-485

Condicions ambientals:

Temperatura ambient de treball: -20°C / +70°C

Grau d'humitat: 5% a 95% sense condensació

Índex de protecció: IP55.

Els terminals d'informació al viatger es podran fixar per la part del darrera (4 forats de 8 mm de diàmetre situats en els vèrtexs d'un quadrat de 120 mm) o per la part superior (4 forats de 8 mm de diàmetre situats en els vèrtexs d'un rectangle els costats del qual fan 120 mm i 40 mm).

Els cables d'alimentació elèctrica i de dades s'introduiran en el terminal per la part posterior o per la part superior, segons on s'hagi efectuat la fixació.

Les normes a les que respon el terminal són:

- ETS 300 279 (CEM)
- EN 60950 (seguretat elèctrica)

3.15.9.- Quadre BT parada amb escomesa inclosa i cablejat d'alimentació

Definició i condicions generals

La present partida defineix el cost associat a instal·lar un quadre de baixa tensió per a alimentar el conjunt d'equips de parada. El quadre es realitzarà segons els plànols subministrats al document 2, plànols, i complirà amb tota la normativa vigent per a instal·lacions elèctriques. (RBT, i el conjunt de les seves ITC's)

El preu inclou la sol·licitud, tràmits i posta en servei d'escomesa elèctrica per a la parada o desplaçament i condicionament de l'escomesa existent, així com el cablejat BT a estendre per a la nova alimentació.

3.16.- Semaforització viària

3.16.1.- Bàcul de Semaforització

Definició i condicions generals

S'aplicarà la part que correspongui del següent text

Suports per a semàfors, d'acer galvanitzat o poliester-fibra de vidre, col·locats en la seva posició definitiva.

S'han considerat els tipus de suports i elements auxiliars següents:

- Columna d'acer galvanitzat o poliester- fibra de vidre de 80 cm a 4 m d'altura útil i 100 mm de diàmetre amb un gruix normal, amb o sense peça de tapajunts.

- Bàcul d'acer galvanitzat de 6 m d'altura útil i 190 mm de diàmetre inicial, amb un gruix de 3 mm, reforçat a la base amb 4 mm fins a sobre de la porta i amb un braç de 4,5 a 5,5 m (model homologat)
- Accessoris per a subjecció dels semàfors als bàculs o columnes:
- Baixant per semàfor en bàcul
- Seient d'acer galvanitzat per a bàcul
- Seient per a semàfors de vianants d'una cara i tres focus, de diàmetre 100 mm
- Suport de 150 a 400 mm de sortint per a sustentació d'un semàfor
- Suport per acoblament de dos semàfors, suport centrat o no i un braç doble de 500 mm
- Suport en forma de T, amb un braç de 500 mm per acoblament de semàfors addicionals
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Preparació del suport o del forat a on cal fer l'encastament, en el seu cas
- Fixació i anivellament
- Connexionat a la xarxa

COLUMNES I BACULS:

El suport ha de restar vertical, a la posició indicada a la D.T., amb les correccions de replanteig aprovades per la D.F.

L'ancoratge del suport ha de ser suficient per resistir una empenta de 100 kp aplicats al centre de gravetat del semàfor o una força del vent de 150 km/h.

No han de quedar parts actives amb tensió que siguin accessibles o manipulables.

La instal·lació ha de quedar protegida amb un relè diferencial.

Les perforacions per l'ancoratge de l'element de suport del semàfor corresponent han de restar a la posició correcta.

Ha de sobresortir del terreny una alçada suficient per tal que el semàfor que li correspongui estigui a la alçada indicada a la D.T. respecte a la rasant del paviment.

En el cas de suports metàl·lics, ha de quedar feta la connexió a terra.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig ± 5 cm
- Alçada + 5 cm
- 0 cm
- Verticalitat ± 10 mm/3 m

COLUMNES:

Ha d'estar preparat el sistema de fixació del semàfor: directament al eix de la columna mitjançant maniguet roscat i femella o lateralment, mitjançant dos suports fixats a la columna.

BÀCULS:

La unió del bàcul a la placa base ha d'estar reforçada amb vuit carteles de dimensions 130x250 mm.

Ha de disposar, en la seva base, d'una porta de 105x200 mm de dimensions màximes.

El forat de la porta de registre ha de tenir soldat en tot els seu perímetre, un marc format de xapa de 4 mm de gruix.

COLUMNES I BÀCULS COL·LOCATS ANCORATS MITJANÇANT FIXACIONS:

Ha de quedar fixat sòlidament a la base pels seus pernns.

La fixació de la platina de base als pernns s'ha de fer mitjançant volanderes, femelles i contrafemelles.

La posició dels pernns ha de ser la reflexada a la D.T. o, en el seu defecte, la indicada per la D.F.

Ha de quedar connectat al conductor de terra mitjançant la pressió de terminal, cargol i femelles.

Llargària dels pernns

- Alçària ≤ 240 cm ≥ 25 cm

- Alçària > 240 cm ≥ 50 cm

COLUMNES COL·LOCADADES ENCASTADES:

La porta per a la connexió a terra, ha de quedar a 300 mm d'alçària respecte de la base.

Fondària d'encastament:

+-----+
altura útil encastament

0,8 m 25 cm

2 m 30 cm

2,4 m 35 cm

4 m 60 cm
+-----+

Fondària d'encastament:

- Alçària ≤ 240 cm ≥ 25 cm

- Alçària > 240 cm ≥ 50 cm

Toleràncies d'execució:

- Posició ± 50 mm

ACCESSORIS PER A LA SUBJECCIÓ DE SEMÀFORS ALS BÀCULS O COLUMNES:

Han de quedar sòlidament fixats als suport i ajustar-se al semàfor que han de sostenir.

Han de quedar units als elements verticals de suport mitjançant visos o fleixos adequats.

Els suports senzills han de mantenir el semàfor separat 80 mm màxim del element vertical de suport.

Els suports dobles han de mantenir el semàfor separat entre 80 mm i 120 mm, del element vertical de suport.

El conductor per al subministrament del corrent elèctric per al semàfor, ha de quedar allotjat en el seu interior.

Abans de col·locar els suports s'ha de fer un replanteig del conjunt que ha d'aprovar la D.F.

Durant el muntatge s'ha de deixar lliure i acotada una zona de radi igual a l'alçada del pal més 5 m.

Cal que la zona de treball quedi degudament senyalitzada amb una tanca i llums vermells durant la nit.

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

Es seguiran en tot moment les directives del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión."

3.16.2.- Columna de Semaforització**Definició i condicions generals**

S'aplicaran els conceptes corresponents de l'apartat anterior (els referits a columnes)

3.16.3.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 3 focus òptica led sobre bàcul o columna**Definició i condicions generals**

Aquesta partida inclou el subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat amb tecnologia led de focus de 13/200 colors verd, roig i ambre de 200 mm. Muntat sobre bàcul o columna, totalment instal·lat, connexionat i provat. La partida inclou suport per a fixació a bàcul.

Les característiques constructives dels semàfors seran les que defineix la norma EN 12368. El material constructiu dels semàfors serà policarbonat, amb les següents característiques:

Propietats mecàniques: ha de complir els requisits de capacitat d'absorció d'energia que defineix la norma EN-60598-1 punt 4.13.4 (resistència a l'impacte), i presentarà una tensió límit a la flexió segons norma ISO 178 superior a 95 MPa (950 kp/cm²) i una resistència a la tracció segons norma ISO 899-1 superior a 40 MPa (400 kp/cm²).

Propietats tèrmiques: presentarà una excel·lent estabilitat tèrmica fins a 130°C, sense deformació

Propietats químiques: haurà de ser estable respecte a l'acció dels àcids minerals fins a concentracions elevades i a solucions salines, neutres o àcides.

Comportament respecte als agents atmosfèrics: a temperatura ambient i amb una humitat relativa de l'aire del 60% absorbirà com a màxim el 0,15% en pes d'aigua

Els semàfors estaran formats a partir de mòduls unifocals, aconseguint-se els capçals semafòrics de dos i tres mòduls per mitjà de l'adaptament de mòduls simples, en forma que presenten, una vegada adaptats, una estructura rígida equivalent a la que formaria una sola peça unitària.

El conjunt de mòduls que conformen un semàfor hauran de ser, una vegada adaptats, totalment estancs a la pols i a la humitat, presentant un nivell d'estanqueïtat IP55 o superior, segons norma EN60529.

Suport inclòs en partida

Els suports són els elements de sustentació que permeten la fixació d'un semàfor o d'un conjunt de semàfors a una columna o bàcul.

Els suports estaran construïts en fosa d'alumini amb el gruix necessari per a suportar el pes dels semàfors. Disposaran de les corresponents corones amb rosca d'1,5" de diàmetre, i la forma adequada per a subjectar-se a la columna o bàcul i mantindre la rigidesa del conjunt.

Depenent de la quantitat de semàfors i de les característiques del muntatge, els models de suports que s'utilitzaran seran els següents:

Model de suport senzill per a la instal·lació d'un semàfor o un suport doble

Model de suport doble per a instal·lació de dos semàfors

Els suports senzills es fixaran directament a les columnes o bàculs a través dels elements següents:

Dos volanderes planes zincades M10 segons norma DONÍ 9021.

Dos cargols zincats de 3/8" - rosca W x 40 mm de llarg segons norma DIN 933 8., o M8 x 40 mm de llarg, ambdós de cap hexagonal

Els suports doble podran fixar-se directament sobre columnes o sobre suports senzills.

Característiques elèctriques i lluminoses

Segons normativa municipal de Barcelona, ARTICLE ÚNIC

Es d'aplicació en aquest capítol el Plec de Condicions "Especificació del mòdul de semàfor. Document BCN-REG-SF-002-CAT. Departament de Regulació de Trànsit. Ajuntament de Barcelona. Novembre 2003" del Banc del IMU.

3.16.4.- Instal·lació de cap semafòric de vianants sobre pal existent o nou

Definició i condicions generals

S'aplicaran les mateixes condicions definides a la partida anterior, però usant els lents per a vianants. Semàfor 12/200 amb aspectes de "vianant aturat" i "vianant en marxa"

3.16.5.- Instal·lació de cap semafòric de tramvia sobre pal existent o nou

Definició i condicions generals

Esta partida inclou el subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat amb tecnologia halògena de focus de 12/200 color blanc amb barra vertical i horitzontal de 200 mm. Muntat sobre columna, totalment instal·lat, connexionat i provat. La partida inclou suport per a fixació a columna o a bàcul. Incorporarà receptor de radiofreqüència per a recepció de comandament d'emergència per part del material mòbil.

D'altra banda les característiques constructives dels semàfors seran idèntiques a les de la partida anterior

3.16.6.- Subministrament i instal·lació de detector tramvia

Definició i condicions generals

El detector Balogh DERL 80 (o similar) permet detectar la presència d'un emissor ERL 120 + ANT 80LP instal·lat en el tramvia. Aquest emissor no esta inclòs en l'abast de subministrament e instal·lació del projecte de senyalització viària

Funciona amb tècnica de 3 fils.

El detector DERL 80 estarà equipat d'un detector blindat de 3 conductors sense connector.

Dimensions:

- Longitud: 10 m.
- Llarg: 235 mm.
- Ampli: 80 mm.
- Profunditat: 40 mm.
- Cable blindat de senyal: +24 V
- Sortida 0 V

La longitud de zona LSr no és vàlida més que per als desequilibris angulars i laterals especificats a continuació.

- Abast recomanat (Sr): 400 mm
- Abast nominal (Sn): 1.000 mm
- Longitud mínima amb abast recomanat (LSr): 1.500 mm
- Desequilibri lateral màxim (DSr): 200 mm
- Desequilibri angular màxim: 20°

Característiques intrínseques:

Tensió d'alimentació (Ucc):	24 V (entre 21 i 29 V)
Consum (Io):	10 mA
Protecció contra inversió de polaritat:	Sí
Protecció contra curtcircuits:	Sí
Temperatura de funcionament: T	-25°C a +85°C
Índex de protecció:	IP 67
Material de la caixa:	Rilsan
Massa (m):	750 g
Sortida:	
Tipus:	P (sota comanda: N)
Corrent màxima (Is):	200 mA
Tensió residual (estat tancat)(Ud):	d'1 V (Is=0) a 3 V (Is=200 mA)

Muntatge de la instal·lació.

El detector no ha estat concebut per a ésser embotit dintre de metall: És necessari preveure un corredor lliure de presència metàl·lica al voltant del mateix:

Distància lliure al llarg de l'equip:	100 mm
Distància lliure a l'ample de l'equip:	50 mm

En el sentit transversal, assegurar un esglaonament mínim de 1.500 mm entre dos DERL 80 coplanaris per a que no hi hagi risc de detectar simultàniament el mateix ANT 80LP

El muntatge de detector es realitzarà en una caixa plàstica (arqueta de rec tipus RAINBIRD o similar)

3.16.7.- Modificació en placa de contactes regulador local

Definició i condicions generals

La present partida cobreix el cost de les modificacions a realitzar als reguladors locals de les cruïlles afectades. El seu cost està basat en les hores a invertir al recablejat i reconfiguració de la cruïlla.

3.16.8.- Canalització de semàfors 2 tubs Ø110 mm**Definició i condicions generals**

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

3.16.9.- Pericons de semàfors 60 x 60**Definició i condicions generals**

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a pericons

3.16.10.- Realització i lliurament d'estudi de regulació semafòrica**Definició i condicions generals**

La present partida preveu el cost de realització i lliurament (actualització en realitat) dels estudis de regulació per als municipis de Barcelona i L'Hospitalet de Llobregat. El seu cost ha estat estimat en funció de les hores i recursos previstos per a adaptar de manera correcta els estudis existents.

3.16.11.- Cable aïllament 0,6 /1kV, per a semàfors, 4x2,5mm2 categoria RZ1**Definició i condicions generals**

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a cablejats

3.16.12.- Cable armat telefònic de 10 parells diàmetre 0,9 mm per a senyal de semàfors**Definició i condicions generals**

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a cablejats

3.16.13.- Plaques de connexió a terra

- Definició:

Placa de connexió a terra de coure en forma d'estel (calada) o d'acer en forma d'estel (massissa) o quadrada (massissa) de fins a 1 m2 de superfície i de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de gruix.

- Característiques generals:

Ha de formar l'elèctrode del circuit de connexió a terra.

Ha de disposar d'un dispositiu per a fixar sòlidament el cable de la línia de terra, mitjançant una placa i un vis; aquest cable ha de tenir una secció mínima de 35 mm².

ACER:

La placa ha d'estar protegida per galvanització en calent. Aquesta ha de complir les especificacions de la UNE-EN ISO 1461.

El recobriment ha de ser llis, no ha de mostrar cap discontinuïtat en la capa de zinc, no ha de tenir taques, inclusions de fluxe, cendres o motes, apreciables a simple vista.

La superfície especificada es considera com a superfície útil de la placa.

Toleràncies:

- Gruix: - 0,1 mm
- Superfície útil: - 0,01 m²

- Condicions de subministrament i emmagatzematge:

Subministrament: Per unitats, empaquetades en caixes.

Emmagatzematge: En el seu embalatge, protegida contra els impactes.

- Normativa de compliment obligatori:

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

3.17.- Senyalització ferroviària**3.17.1.- Accionament motoritzat amb comprovació de posició d'agulla****Definició i condicions generals**

Partida que preveu el cost associat a l'instal·lació d'accionament motoritzat marca H&K model HWE-61 o similar, talonable però no dissenyat per a un talonament continuat, amb barra de comprovació. Inclou joc de connectors per a cable de 9x1,4 EAPSP per a control de posició desde armari de comandament. El seu preu inclou el subministrament, muntatge, posta a punt i proves..

3.17.2.- Senyal indicadora de posició d'agulla

Definició i condicions generals

Partida que preveu el subministre, instal·lació, proves i posta en marxa de senyal indicadora de posició d'agulla, per a indicar estat agulla d'accionament amb comprovació. El preu inclou el subministrament del senyal, la seva instal·lació, fixació a fonamentació i connexionat a més de posta en servei i proves, així com el cablejat fins a el quadre de control senyalització (quadre de control indicadores)

Senyal de 2 focus de diàmetre 200 mm, inclòs màstil metàl·lic de 2.40 metres d'alçada, fixació a fonamentació i cablejat.

3.17.3.- Quadre de control senyalització amb armari i cable d'alimentació

Definició i condicions generals

Partida per a preveure el cost del subministrament, instal·lació i proves de quadre per a recepció de senyals dels comprovadors de posició dels accionaments manuals i encarregat de transmetre'ls a les senyals indicadores. El quadre tindrà dimensions indicades al document 2 plànols (armari 140 als plànols), i l'adjudicatari haurà d'instal·lar un PLC que garantitzi la correcta transferència de la informació. El preu indicat inclou una tirada de cable 4x10 mm² fins al QGBT de la parada 11

3.17.4.- Cablejat EAPSP 9x1.4mm² per a senyalització ferroviària

Definició i condicions generals

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a cablejats, cable marca bakya model ES010/0807 o similar. 9 parells en secció 1,4mm² cada cable. Resistència òhmica màxima per fil, 11,9 Ω/Km.

3.17.5.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø63 mm

Definició i condicions generals

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

3.17.6.- Canalització de senyalització ferroviària 2 tubs Ø63 mm

Definició i condicions generals

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

3.17.7.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø90 mm

Definició i condicions generals

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

3.17.8.- Fonamentació per a armari de senyalització ferroviària

Definició i condicions generals

Execució de fonament per a armari de senyalització ferroviària, de dimensions segons plànols (armari 140 segons plànols), i de condicions segons esmentades per als formigonats, HM-20.

3.17.9.- Fonamentació per a senyal de maniobra o senyal indicadora de posició d'agulla

Definició i condicions generals

Execució de fonament per a armari de senyalització ferroviària, de dimensions 60x60x60 cm segons plànols, i de condicions segons esmentades per als formigonats, HM-20.

3.18.- Energia

3.18.1.- Subministrament i estesa de cable tripolar 3x70 mm² per a 25kV

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost de subministrament, estesa i proves de cable 3x70 mm² secció en coure, d'aïllament 18/30 kV entre arquetes de multitubular.

L'estesa de cable es realitzarà segons totes les normatives vigents al moment de la realització de l'obra.

3.18.2.- Subministrament i estesa de cable unipolar 1000mm² Alumini per a "Feeder"

Definició i condicions generals

Partida que preveu el cost del subministrament, estesa, proves i posta en servei del cable següent:

• Tipus	Unipolar
• Norma	CEI 502 – UNE 21123
• Tensió nominal	1,8/3 kV
• Secció del conductor	1000 mm ²
• Material conductor	Al – classe 2
• Aïllament	XLPE Esp. 2,8 mm
• Coberta exterior	PVCEsp. 2,4 mm
• Diàmetre exterior	26 mm
• Pes	2430 kg./km
• Radi de corbatura	130 mm
• Corrent màxima de càrrega	5 A (a l'aire 40 °C) 650 A (soterrat 25 °C)
• Temperatura màxima a règim permanent	90 °C
• Temperatura màxima a règim d'ICC	250 °C

3.18.3.- Entroncament cable 3x70mm²

Definició i condicions generals

Aquesta partida preveu el cost que tindran els entroncaments a realitzar sobre els cables de 25 kV un cop hagin estat estesos per les noves seccions de multitubular. Es realitzaran 4 entroncaments, dos a un costat del projecte i dos a l'altre, per a connectar amb les línees existents a la línia Trambaix.

Al document 2 plànols es pot trobar un plànol que ubica els entroncaments en les arquetes fetes expressament més grosses per a tal fi.

L'entroncament complirà la legislació vigent en quant a mitja tensió, així com el conjunt de normativa definida d'obligat compliment per GISA

3.18.4.- Entroncament cable 1000 mm² Al

Definició i condicions generals

Aquesta partida preveu el cost que tindran els entroncaments a realitzar sobre el nou tram de cable de 750Vcc un cop hagi estat estès per les noves seccions de multitubular. Es realitzaran 2 entroncaments, un a un costat del projecte i un a l'altre, per a connectar amb la línia de feeder existent a la línia Trambaix.

Al document 2 plànols es pot trobar un plànol que ubica els entroncaments en les arquetes fetes expressament més grosses per a tal fi.

L'entroncament complirà la legislació vigent en quant a baixa tensió, així com el conjunt de normativa definida d'obligat compliment per GISA

3.18.5.- Subministrament, estesa, connexió i proves de fil pilot

Definició i condicions generals

Aquesta partida preveu el cost del subministrament, estesa, connexió i proves del fil pilot per a comunicació del sistema d'energia entre subestacions i equips SAT /DAT.

S'usarà cable armat de 10 parells, de diàmetre 0,9 mm cada parell. Se li aplicaran les condicions generals definides per a cablejats.

3.18.6.- Armari feeder amb fonament inclòs

Definició i condicions generals

Aquesta partida preveu el cost de subministrament, instal·lació, posta en servei i proves d'armari feeder per alimentació de catenària en línia, amb el seu fonament inclòs.

L'armari feeder és connectat a les catenàries de les dues vies, donada la configuració d'alimentació de les vies en paral·lel, amb aquestes cel·les instal·lades a la zona del recorregut de la línia entre 2 estacions de passatgers.

Consta de :

2 punts de seccionament de 2000 A per al feeder

1 pont de seccionament de 2000 A per la catenària

Les zones de connexió dels cables de potència. Les caixes estan proveïdes d'un enclavament d'accés realitzat per pany.

Capacitat de connexió:

2 cables 1000 mm² per gamma de connexió "feeder"

2 cables 240 mm² per la gamma de connexió a la catenària

L'obertura d'aquest compartiment es possible per mitja d'un pany de seguretat. L'accés a les parts actives 750 Vcc podrà efectuar-se després desmuntatge d' un panell aïllant transparent de Lexan o similar cargolat

Les seves característiques principals son:

Número de ponts	3 de 2000 A	
Tensió assignada	900 Vdc	
Tensió de servei	750 Vdc	
Corrent nominal	2000 A	
Aïllament dels contactes de potència(750 Vdc/auxiliars a la massa)		5,5 KVef-50Hz -1min.
Aïllament dels auxiliars/a la massa		1,5 KVef-50Hz -1min.
Muntatge		En
caixa de poliéster IP55		
Pintura		
RAL 7036		

Dimensions de l'armari:

A = 750 mm

L = 750 mm

P = 400 mm

Pes 45 Kg

Cada cel·la és constituïda d'una caixa de tipus exterior en matèria aïllant resistent a l'interior del qual van ser muntats.

El diàmetre dels tubs indicats en els plànols (Cap. 14l) han de considerar-se INTERNES

Normes de referència : CEI 947-1

L'armari es muntarà sobre un fonament les dimensions del qual es troben al document 2 Plànols

3.18.7.- Fonamentacions i reserves de tubs per a SAT 5 (armari Seccionador de Catenària)

Definició i condicions generals

El present projecte no inclou la instal·lació de l'armari SAT 5, però sí la construcció del seu fonament segons els plànols subministrats al projecte i l'estesa dels tubs necessaris per a que la seva posterior instal·lació no forci un tall de servei de tramvia. L'obra a executar està definida al document 2, plànols, i tots els elements (formigons, etc), compliran les característiques demanades a la part de materials d'aquest plec.

3.19.- Sistemes complementaris a l'explotació

3.19.1.- Cable de dotze fibres òptiques monomode

Definició i condicions generals

Cables de fibra òptica, des de 4 fins a 144 fibres òptiques, de designació PESP, amb segona protecció folgada, amb reblert del nucli per evitar la penetració d'aigua, amb el nucli òptic trenat S-Z, destinats a xarxes subterrànies o per a col·locar sota tub, amb característiques de cable antirosegador i amb alta resistència als impactes. Es contemplen els següents tipus de cables: - Cables de designació PESP-MR: Cables amb element central de reforç d'acer - Cables de designació PESP-DR: Cables amb element central de reforç de fibra de vidre Es contemplen els següents tipus de col·locació:

- Directament enterrat
- Col·locat sota tub

CONDICIONS GENERALS:

El recorregut ha de ser l'indicat a la D.T. El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany. Els empalmaments de les fibres han d'estar fets de tal manera que quedi garantida la continuïtat del senyal òptic. S'han de dur a terme amb l'utilatge adequat i respectant les recomanacions del fabricant del cable.**COL·LOCACIÓ DIRECTAMENT ENTERRAT:** Els cables directament enterrats han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin sobrevindre després de la seva instal·lació. Prèviament a la col·locació dels cables, s'anivellarà i compactarà el fons de la rasa, retirant si es necessari les pedres o arestes que sobresurtin. Els cables es col·locaran al fons de la rasa sobre un llit de sorra fina. La primera capa de reblert, en contacte

directe sobre els cables, també ha de ser de sorra fina. A continuació es col·locaran un rengle de maons plans i una cinta de material plàstic que avisi de la presència de la línia que hi ha a sota. La resta de la rasa s'ha d'omplir per tongades, tenint especial cura al abocar la primera.

COL·LOCACIÓ SOTA TUB: Una vegada instal·lats els tubulars, s'ha d'evitar que tinguin arestes vives en els extrems que puguin perjudicar la coberta dels cables. El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor com a mínim. Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

CONDICIONS GENERALS: El cable s'ha de col·locar de manera que les seves propietats no quedin malmeses.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçiments ni coques. Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua. Les tensions mecàniques que es generin durant l'estesa, i les remanents un cop aquest instal·lat, seran inferiors a les que suporta el cable. No es donarà als cables curvatures superiors a les admissibles segons la secció. Radi mínim de curvatura del cable $\geq 10 D$ ($D =$ diàmetre del cable) Temperatura ambient durant la instal·lació $0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$ ($T =$ Temperatura ambient)

CABLES COL·LOCATS EN TUBS: El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta. El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

CABLES DIRECTAMENT ENTERRATS: En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor. Complint amb normatives:

UNE 20-432-82-1 "Ensayos de cables eléctricos sometidos al fuego. Ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a la llama." UNE 20-427-96 "Métodos de ensayo adicionales para cables eléctricos. Ensayo de propagación de la llama". UNE 21-147-94-1 "Ensayos de gases desprendidos durante la combustión de los cables eléctricos. Determinación de la cantidad de gas ácido-halógeno desprendido durante la combustión de materiales polimerizados obtenidos de los cables". UNE 20-702-92 "Fibras ópticas monomodo para comunicaciones" UNE 20-703-92 "Cables ópticos multifibra para comunicaciones." UNE 188-000-97 "Especificaciones generales para fibras ópticas".

3.19.2.- Fusions fibres per a cable de fibres òptiques

Definició i condicions generals

La present partida cobreix el cost derivat de la realització de les fusions entre els diferents trams de cablejat de fibra amb els minicables dels repartidors òptics (pigtailes). Les fusions es realitzaran segons la normativa vigent i el preu inclou les posteriors proves de reflectometria.

3.19.3.- Instal·lació d'etiqueta SAE

La present partida cobreix el cost d'instal·lació de les etiquetes SAE, així com el seu subministrament. Inclou implantació sobre plànols, execució del registre per a etiqueta, etiqueta i caixa de registre, i posterior segellat de juntes i acabats superficials.

3.19.4.- Modificació referencial topològic SAE

La present partida preveu el cost de les hores de treball associades a realitzar la modificació dels arxius SAE que mostren la distància entre parades per a adequar el SAE a la nova situació.

4.- AMIDAMENT I ABONAMENT.

4.1.- Moviment de terres.

4.1.1.- Treballs preliminars.

4.1.1.a.- Aclariment i esbrossada.

L'amidament es farà per metres quadrats (m^2) realment aclarits i esbrossats mesurats sobre la projecció horitzontal del terreny. Aquesta unitat inclou també l'arrencada d'arbres, arbusts, soques, brossa i runes, així com la càrrega i transport dels productes a dipòsit o abocador. En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

S'abonarà segons el preu corresponent establert al Quadre de preus.

4.1.1.b.- Enderrocs i demolicions.

L'amidament s'efectuarà per metres cúbics (m^3) de volum exterior enderrocat, inclosa coberta, buit i massís, realment executats en obra, en el cas d'edificacions i per metres cúbics (m^3) realment enderrocats i retirats del seu emplaçament, mesurats per diferència entre les dades inicials, preses immediatament abans d'iniciar-se l'enderroc i les dades finals, preses immediatament després de finalitzar el mateix, en el cas d'enderroc de massissos.

En el cas de paviments, es mesuraran els metres quadrats (m^2) en planta realment executats.

No seran objecte d'abonament independent la càrrega i transport a dipòsit o abocador dels productes resultants per considerar-se inclosos a les unitats d'enderroc. En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

L'abonament dels enderroc es farà segons el tipus de que es tracti, segons els preus unitaris establerts al Quadre de Preus.

4.1.1.c.- Escarificat, rassanteig i compactació.

Aquesta unitat s'entén inclosa en el preu del m² de preparació de la base d'assentament del terraplè, i per tant, no donarà dret a abonament independent.

4.1.1.d.- Escarificació i compactació de fermes existents.

Aquesta unitat s'abonarà per metres quadrats (m²) realment executats, mesurats sobre la projecció horitzontal del terreny.

4.1.1.e.- Neteja de paviments existents per rebre nous tractaments.

Aquesta unitat d'obra s'abonarà per metres quadrats (m²) de superfície realment netejada amb aigua a presió de paviment bituminós existent.

4.1.2.- Excavacions.

4.1.2.a.- Excavació de terra vegetal.

L'excavació de terra vegetal es mesurarà per metres cúbics (m³), realment excavats mesurats sobre perfils transversals contrastats del terreny.

El preu inclou l'excavació fins a les rasants definides als plànols, o aquelles que indiqui la Direcció d'Obra, càrrega i transport dels productes resultants a abocador, lloc d'utilització, instal·lacions o aplecs, i la correcta conservació d'aquests fins a la seva reutilització. En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

El preu inclou, també, la formació dels cavallons que poguessin resultar necessaris, i els pagaments dels cànon d'ocupació que fossin precisos.

Les excavacions de terra vegetal s'abonaran segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus.

4.1.2.b.- Excavació en desmunt de l'esplanació.

L'excavació de desmunt de l'esplanació es mesurarà per metres cúbics (m^3), obtinguts com diferència entre els perfils transversals contrastats del terreny, presos immediatament abans de començar l'excavació i els perfils teòrics de l'esplanació assenyalats als plànols o, quan convingui, els ordenats per l'Enginyer Director, que passaran a prendre's com a teòrics, sense tenir en compte els excessos que respecte als perfils teòrics s'hagin produït.

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article, aquelles excavacions que entrin en unitats d'obra com part integrant d'aquestes.

Els preus inclouen la compactació de la superfície d'assentament del ferm o formació d'esplanada millorada amb sòl seleccionat, l'excavació fins a les rasants definides als plànols, o aquelles que indiqui la Direcció d'Obra, càrrega i transport dels productes resultants a abocador, lloc d'emprament, instal·lacions o aplecs, allisada de talussos i quantes necessitats circumstancials facin falta per a una correcta execució de les obres.

En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

El preu inclou les plataformes de treball i maquinària que la Direcció Facultativa consideri necessàries per la seva execució, la formació dels cavallons que poguessin resultar necessaris, i els pagaments dels cànon d'ocupació, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses que calguessin per emmagatzematges i abocadors.

El preu és únic per qualsevulla que sigui la naturalesa del terreny i els mitjans d'excavació, i inclou el pretall. El preu a aplicar serà l'ofertat per l'empresa adjudicatària a la licitació considerat el preu "a risc i ventura", independentment del percentatge real de roca i voladura que aparegui a l'obra.

Les excavacions en desmunt s'abonaran segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus:

4.1.2.c.- Pretall en talussos.

Les operacions de pretall en les excavacions en desmunt en roca es mesuraran per metre quadrat (m^2) realment executats, sempre i quan la Direcció d'Obra indiqui expressament l'execució d'aquesta unitat. En la resta de situacions es considera inclòs dins de les unitats d'excavació en desmunt.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà segons els preus que figuren en el Quadre de preus.

4.1.2.d.- Excavació de rases, pous i fonaments.

L'excavació en rases, pous i fonaments es mesurarà per metres cúbics (m^3), obtinguts en l'excavació de rases i pous contínues per a canalitzacions es mesurarà obtinguts trobant el volum del prisma de cares laterals segons la secció teòrica deduïda dels plànols amb el fons de la rasa i del terreny. En excavacions de fonaments d'estructures i murs es trobarà el volum del prisma de cares laterals verticals, la base inferior dels qual, situada a la cota de fonament, és determinada per la superfície de costats paral·lels, a una distància de cinquanta centímetres (0,50 cm) a cada costat de la sabata contra el terreny i la base superior de la qual és l'intersecció de les cares laterals amb el fons del desmunt, la cota d'esplanació o, en cas d'obres situades fora de desmunt a realitzar, amb el terreny natural.

El volum realment excavat pels talussos i sobreamples reals executats, es considera en tot cas inclòs dins de l'amidament teòrica definida al paràgraf anterior, essent aquesta l'única objecte d'abonament.

Si en obres situades sota un terraplè o dins d'ell, l'Enginyer Director autoritzés l'excavació després de realitzat aquest, l'excavació del terraplè no serà d'abonament.

En el preu corresponent s'inclou l'apuntament i els esgotaments necessaris, el transport de productes sobrants a l'abocador o lloc d'utilització o, en el seu cas, aplec intermedi i la seva posterior càrrega i transport al lloc d'ús i el refinat de la rasa o pou excavat. En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

El preu és únic per qualsevulla que sigui la naturalesa del terreny i els mitjans d'excavació. El preu a aplicar serà l'ofertat per l'empresa adjudicatària a la licitació considerat el preu "a risc i ventura", independentment del percentatge real de roca que aparegui a l'obra.

L'excavació en rases i pous s'abonarà segons el preu unitari establert al Quadre de preus.

4.1.3.- Terraplens i rebliments.

4.1.3.a.- Terraplens o pedraplens.

Els replens es mesuraran en metres cúbics (m^3), obtinguts com a resultat de la diferència entre els perfils inicials del terreny abans d'iniciar el replè i el perfil teòric corresponent a l'esplanació i els talussos definits als plànols, sense tenir en compte excessos produïts per talussos més estesos o sobreamples al terraplè o pedraplè.

El preu de m^3 de terraplens o pedraplens és el mateix per a nucli i coronació, havent-se de considerar com a mitjana ponderada d'aquestes operacions.

El coronament de terraplè s'abonarà al preu corresponents d'esplanada millorada en coronament de terraplè segons el tipus definit a projecte.

El preu d'abonament inclou el subministrament del material, transport inclòs, fins i tot cànon de préstecs en els casos necessaris, preparació de la base, extensió, mescla "in situ" si n'hi hagués, rasanteig, allisada de talussos, escalonaments necessaris, sanejament de les zones que no requereixin i altres activitats que facin falta.

Els volums de desmunt i terraplè generats per a la realització de les bermes especificades al procés d'execució de la base de terraplè no seran d'abonament per estar inclòs al preu de la preparació de la base de terraplè.

Aquesta unitat d'obra s'abonarà segons la procedència del material, d'acord amb els preus que figuren al Quadre de Preus.

4.1.3.b.- Base de terraplenat o pedraplenat.

La preparació de la base de terraplenat o pedraplenat es mesurarà per metres quadrats (m^2) realment executats i inclou tots els treballs descrits al procés d'execució; incloent els volums de desmunt i terraplè generats per a la realització de les bermes i compactació de fons de l'excavació..

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà segons el preu que figura en el Quadre de Preus.

4.1.3.c.- Rebliments localitzats.

Els replens localitzats es mesuraran per metres cúbics (m³) realment executats, deduïts dels perfils presos abans i després dels treballs.

Aquesta unitat d'obra s'abonarà segons la procedència del material, d'acord amb els preus que figuren al Quadre de Preus.

4.1.3.d.- Rebliment de rases, pous o fonaments.

L'execució d'aquesta unitat es realitzarà tal i com s'indica a l'apartat 3.2.3.b d'aquest plec.

Els rebliments de rases, pous i fonaments s'amidaràn com el volum d'excavació en rasa (mesurat amb els criteris de l'apartat 4.1.2.d) al qual se li deduirà el volum del fonament, tub o altre reblert que s'hagi efectuat dintre el volum excavat.

S'abonarà segons el preu que a tal efecte figura al quadre de preus.

4.1.4.- Acabats.

4.1.4.a.- Allisada de talussos.

No serà objecte d'amidament i abonament per aquest article, ja que es considera inclòs dins de les unitats d'excavació, terraplè i afermament.

4.1.4.b.- Reatalusat en desmunts.

Serà objecte d'amidament i abonament per aquest article, tant sols el reatalusat en excavació de terreny no classificat en zones de desmunt, sempre i quan la Direcció d'obra indiqui expressament l'execució d'aquesta unitat. En la resta de situacions es considera inclòs dins de les unitats de desmunt.

El reatalusat en desmunt s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus:

- m³ sobrepreu per reatalusat en excavació de terreny no classificat en zones de desmunt, amb mitjans mecànics, inclòs part proporcional de voladura en roca, càrrega i transport a l'abocador o lloc d'ús.

4.1.4.c.- Aportació i extensió de terra vegetal.

L'extensió de terra vegetal es mesurarà per metres cúbics (m³) realment executats, mesurats sobre perfils transversals. No seran d'abonament els augments de gruix sobre els previs a les seccions tipus dels plànols o dins dels límits ordenats per l'Enginyer Director. L'extensió de terra vegetal s'abonarà segons el preu unitari establert en el quadre de preus:

- m³ tractament i estesa de terra vegetal de l'obra
- m³ subministrament, tractament i estesa de terra vegetal

4.1.5.- Obres diverses.

4.1.5.a.- Camins d'accessos als talls.

Els camins d'accessos als talls, així com el seu manteniment i restitució a l'estat indicat per la D.O., amb les corresponents mesures correctores, no serà d'abonament.

4.1.5.b.- Proteccions d'escullera

Les proteccions d'escullera a disposar per a la protecció de fonamentacions de piles i estreps o dels talussos de terraplens s'amidarà i abonarà per metres cúbics (m³) realment executats mesurats segons les dimensions teòriques que figuren als planols de projecte o que en el seu defecte indiqui el Director de les Obres.

4.2.- Drenatge.

4.2.1.- Cunetes i baixants.

4.2.1.a.- Cunetes de formigó executades a l'obra.

L' amidament serà la longitud de cunetes de cada tipus realment construït i l'abonament s'efectuarà aplicant a cada amidament el preu corresponent que figura al Quadre de preus. Aquest preu inclou l'excavació, allisada, formigonat, junts, encofratge, mostres, etc. i qualsevol material, maquinària o element auxiliar necessari per al correcte acabament de l'obra.

4.2.1.b.- Baixants prefabricades.

Les baixants prefabricades de formigó es mesuraran per metres lineals (m), col·locats, mesurats sobre el terreny.

L'abonament d'aquesta unitat es realitzarà d'acord amb el tipus emprat, segons el preu que figura al Quadre de preus per a la unitat d'obra corresponent.

4.2.1.c.- Cunetes sense revestir

S'amidaràn i abonaran únicament les cunetes sense revestir no incloses en l'excavació en desmunt de l'explanada.

L'amidament serà la longitud de cuneta de cada tipus realment executada, i s'abonaran aplicant a cada tipus de cuneta el preu que a tal efecte figura al Quadre de Preus. El preu inclou l'excavació, perfilat, maquinària i elements auxiliars necessaris per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat.

El reperfilat i neteja de cunetes existents s'amidaran amb el mateix criteri i s'abonaran segons el preu que a tal efecte figura al quadre de preus.

4.2.1.d.- Caz

Els caz prefabricats de formigó es mesuraran per metres lineals realment col·locats a obra. L'abonament d'aquesta unitat es realitzarà d'acord amb el tipus emprat, segons el preu que figura al quadre de preus, el qual inclou l'excavació, la base de formigó i el subministrament i col·locació de les peces.

4.2.2.- Tubs, pericons i buneres.

4.2.2.a.- Pericons i pous.

Es mesuraran per unitats (Ut) de pou totalment construït, o bé per metre de fondària segons s'especifiqui al quadre de preus. El preu inclou el formigó de solera, fàbrica de maó i formigó HA-25 en alçats, armadures i, quan s'escaigui, encofratge i desencofrat, arrebossat i lliscat, tapa o reixeta, marc i graons per a formació d'escales de gat.

Així mateix, el pous imbornals s'amidaran per unitat de pou.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb el preu corresponent que figura en el Quadre de preus.

4.2.2.b.- Tubs d'acer corrugat.

Els tubs d'acer corrugat i galvanitzat es mesuraran per metres lineals (m) deduïts dels Plànols, prenent com a longitud del tub la de la generatriu superior d'aquest i sense prendre per tant, en consideració els retallaments necessaris per tal d'adaptar-lo a la geometria indicada als Plànols.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es farà aplicant els preus que figuren al Quadre de Preus.

El preu inclou la preparació de la base d'assentament.

L'abonament de l'excavació i sobrant a abocador i altres unitats necessàries per a la realització de les obres de brocs d'entrada i sortida, s'abonaran segons les unitats descrites als seus apartats corresponents.

4.2.2.c.- Claveguerons de formigó.

Els claveguerons de formigó es mesuraran per metres (m) de longitud de la seva generatriu inferior, descomptant les longituds de les interrupcions degudes a pericons, registres, etc. A l'anomenat amidament s'aplicarà el preu unitari corresponent, segons el tipus i diàmetre de la canella o bateria de canonades.

L'abonament es farà d'acord amb el preu corresponent de Quadre de preus.

Aquest preu compren tots els conceptes que s'inclouen a la definició de la unitat d'obra, inclòs la base i el reblert de formigó.

Les embocadures i pous dels extrems del clavegueró del drenatge transversal es mesuraran i abonaran com a estructures de formigó, excepte en el cas del tubs passacunetes on s'inclouen els brocs laterals d'entrada i sortida.

4.2.2.d.- Tubs de PVC

Els col·lectors formats per tubs de PVC es mesuraran per metres de tub realment col·locats, mesurats al terreny. L'abonament es realitzarà segons el seu diàmetre amb els preus que a tal efecte figuren al quadre de preus. En el preu s'inclou el subministrament i col·locació del tub, la formació de la solera amb formigó de resistència característica de 15 N/mm^2 i el reblert posterior amb el mateix tipus de formigó, i

totes aquelles operacions compreses en aquesta unitat d'obra a excepció de l'excauació i el reblert de la rasa.

4.2.2.e.- Drens.

Els drens es mesuraran per metres lineals (m) realment col·locats, mesurats al terreny. S'abonaran segons el tipus amb els preus que figuren al quadre de preus. El preu inclou tots els conceptes inclosos en la definició d'aquesta unitat, com és l'excauació de la rasa, el rebliment de material filtrant i el geotextil, subministrament i la col·locació del tub, la preparació de la solera d'assentament, el formigonat de la solera.

4.2.2.f.- Brocs i enmacats

Els brocs del drenatge longitudinal es mesuraran per unitats (Ut) realment executades. S'abonaran segons els preus que figuren al quadre de preus en funció de les mides i tipus. Els brocs dels passos salvacunetes s'abonaran al mateix preu que els brocs del drenatge longitudinal, i per tanta s'amidaran amb el mateix criteri.

L'enmacat es mesurarà per metres quadrats realment executats segons el preu que a tal efecte figura al quadre de preus, el qual inclou el subministre i col·locació de la pedra de 15 cm de gruix i la base de formigó de resistència característica de 15 N/mm^2 de 10 cm. de gruix.

4.2.3.- Drens subterranis material filtrant.

4.2.3.a.- Drens subterranis.

L'amidament dels drens es realitzarà per metres lineals (m), realment col·locats, mesurats al terreny.

Els replens de material filtrant per a drens es realitzarà per metres cúbics (m³) teòrics segons la secció de cada dren.

El geotextil anticontaminant es mesurarà per metres quadrats (m²) segons secció teòrica. En el preu s'inclouen els encavalcaments i tots els conceptes definits en el punt corresponent d'execució del dren subterrani.

L'abonament es realitzarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de preus per aquesta unitat d'obra.

4.2.3.b.- Rebliments localitzats de material filtrant.

Els replens localitzats de material filtrant es mesuraran per metres cúbics (m^3), obtinguts com a diferència entre els perfils del terreny o replè adjacent, immediatament abans d'iniciar l'extensió i després de finalitzar la compactació, dins dels límits assenyalats als plànols o ordenats per l'Enginyer Director.

D'aquest amidament queden exclosos els replens de material filtrant envoltant dels tubs de drenatge, havent inclòs l'anomenat material al preu del dren.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es farà d'acord amb el preu que figura en el Quadre de preus.

4.2.4.- Desgüassos

Els desgüassos s'abonaran per unitats realment executades als preus que figuren al quadre de preus. El preu inclou la preparació del terreny, l'execució del desgüàs i la seva correcta connexió amb la resta d'elements de drenatge.

4.3.- Afermats.

4.3.1.- Capes granulars.

4.3.1.a.- Tot-ú natural.

El tot-u natural s'abonará per metres cúbics (m^3) realment executats, mesurats amb arranjament a les seccions tipus assenyalades als Plànols.

No seran d'abonament els excessos laterals, ni les conseqüents de l'aplicació de la compensació de la minva de gruixos de capes subjacents.

4.3.1.b.- Tot-u artificial.

El tot-u artificial s'abonará per metres cúbics (m^3) realment executats, mesurats amb arranjament a les seccions tipus assenyalades als Plànols.

No seran d'abonament els excessos laterals, ni les conseqüents de l'aplicació de la compensació de la minva de gruixos de capes subjacents.

4.3.1.c.- Terres estabilitzades amb ciment.

L'execució del terra estabilitzat amb ciment s'abonarà per metres cúbics (m^3) de material realment estabilitzat, els quals s'obtindran directament de les seccions tipus assenyalades als Plànols. No s'abonaran les operacions necessàries per a reparar les superfícies que acusin irregularitats superiors a les tolerables o que presentin aspecte defectuós.

El lligant hidrocarbonat emprat en regs de curat s'abonarà per tones (t) determinades a partir dels metres quadrats tractats i la dotació realment emprada deduïda dels assaigs de control.

4.3.2.- Mescles bituminoses.

4.3.2.a.- Mescles bituminoses en calent.

La fabricació i posada en obra de les mescles bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), segons tipus, mesurades multiplicant les amplades de cada capa realment construïdes amb arranjament a les seccions tipus que figuren als Plànols, pel gruix menor dels dos següents: el que figura en els Plànols o el deduït dels assaigs de control i per la densitat mitjana obtinguda dels assaigs de control de cada lot sobre densitat d'àrid, un cop deduït el betum a la mescla bituminosa. En aquest abonament es consideraran inclosos el de la preparació de la superfície existent i els dels granulats i pols mineral. No seran d'abonament les escreixes laterals.

El lligant hidrocarbonat emprat a la fabricació de mescles bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), obtingudes aplicant a l'amidament abonable de cada lot la densitat i les dotacions dels assaigs de control. En el preu del betum és inclòs la seva part proporcional de la fabricació, transport i col·locació.

4.3.3.- Regs i tractaments superficials.

4.3.3.a.- Regs d'emprimació.

Aquesta unitat es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m^2), segons les seccions tipus que figuren als plànols, tot inclòs.

No seran d'abonament els excessos laterals.

4.3.3.b.- Regs d'adherència.

Aquesta unitat es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m²), segons les seccions tipus que figuren als plànols, tot inclòs.

No seran d'abonament els excessos laterals.

4.3.3.c.- Dobles tractaments superficials.

Se mesuraran i abonaran per metres quadrats realment executats; tot inclòs.

4.4.- Estructures de formigó.

4.4.1.- Armadures utilitzades en el formigó armat.

4.4.1.a.- Armadures passives

Els acers es mesuraran multiplicant per cada diàmetre les longituds que figuren als plànols per al pes de quilogram per metre, que figura al PG-3, o en el seu defecte, del catàleg que indiqui l'Enginyer Director. Aquest amidament no podrà ser incrementada per cap concepte, fins i tot toleràncies de laminació.

Al preu hi són inclosos el subministrament, elaboració, doblatge, la col·locació, els separadors, falques, lligams, soldadures, pèrdues per retalls i escapçaments, empalmaments per encavalcaments encara que no estiguin previstos als plànols.

L'acer emprat a elements prefabricats (impostes, bigues, baixants, etc.), no serà objecte d'amidament i abonament per aquest concepte, quedant inclòs al preu de la unitat corresponent.

Les armadures s'abonaran segons el preu corresponent del Quadre de preus.

4.4.1.b.- Armadures actives

Els acers es mesuraran per quilogram (kg) col·locats en obra, deduïts dels plànols.

Es considerarà inclòs en el preu del quadre de preus el cost de pèrdues per despunts, suplementes , ancoratges, beines, entroncaments i altres accessoris, així com els de les operacions de tibat, injecció, eventuals cànons i patents d'utilització.

4.4.2.- Formigons.

4.4.2.a.- Formigó en massa o armat.

Es mesuraran i abonaran per metres cúbics (m³) deduïts de les seccions i plànols del Projecte, amb les següents particularitats i excepcions:

- El formigó emprat a replens, es mesurarà per diferència entre els estats anterior i posterior de l'execució de les obres, essent l'estat anterior el corresponent a les mesures emprades per abonar l'excavació.
- El formigó a cunetes revestides, pericons, revestiment de canelles, brocs, etc. i qualsevol obra de drenatge no serà objecte d'amidament i abonament independent, ja que es considera inclòs al preu d'aquestes unitats.
- Anàlogament passa amb el formigó a qualsevol element prefabricat.
- L'abonament es farà per tipus de formigó i lloc d'utilització, amb arranament als preus existents als Quadres de preus.

Els preus d'abonament comprenen, en tots els casos, el subministrament, manipulació i utilització de tots els materials necessaris, maquinària i mà d'obra necessàries per a la seva execució i quantes operacions siguin precises per una correcta posada en obra, fins i tot tractaments superficials com el previst broll d'aigua a voreres d'obres de fàbrica.

4.4.2.b.- Bigues prefabricades de formigó pretesat.

Es mesuraran per metre lineal (m) de biga de cada tipus. Els preus seran definits segons la tipologia de la biga en cada cas, la qual està definida als plànols corresponents. El preu inclou en tots els casos: adquisició, càrrega i transport a l'obra, aplec, hissat i muntatge, qualsevol que sigui el procediment emprat, amb tots els treballs, maquinària, mitjans i materials auxiliars necessaris per a la seva correcta posada en obra.

4.4.3.- Elements auxiliars.

4.4.3.a.- Encofrats i motlles.

Els encofrats s'abonaran per metres quadrats (m^2) realment executats, mesurats sobre plànols d'acord amb els corresponents preus unitaris que figuren als Quadres de preus.

Els preus inclouen totes les operacions necessàries per materialitzar formes especials com matèries, caixetins, remats singulars definits en plànols, etc. També inclou la col·locació i ancoratge de candeles, mitjans auxiliars de construcció de xapes, maniguets, puntals o qualsevol tipus d'estructura auxiliar necessària pels correctes aplom, anivellació i rasanteig de superfícies.

4.4.3.b.- Cindris.

A les obres de fàbrica on s'utilitzi expressament aquesta unitat d'obra, es mesurarà el volum realment cindrat limitat entre la superfície de recolzament del cindri que defineixi l'Enginyer Director de les Obres i l'encofrat de la cara inferior de l'estructura a sustentar.

En aquest preu queda inclosa la preparació de la base d'assentament.

S'abonarà al preu establert al quadre de preus per a la unitat d'obra corresponent.

4.5.- Obres varies.

4.5.1.- Impermeabilització de taulers.

Les impermeabilitzacions de taulers de pont s'abonarà per metres quadrats (m^2) realment executats, mesurats sobre Plànols d'acord amb el preu unitari que figura al Quadre de preus.

4.5.2.- Planxa de porexpan.

Els junts es mesuraran per m^2 . realment col·locats deduïts dels plànols.

L'abonament es realitzarà d'acord amb el preu corresponent del Quadre de preus.

4.5.3.- Proves de càrrega.

Les proves de càrrega previstes s'abonaran per unitat (u) de prova realitzada a cada estructura segons el tipus d'estructura i d'acord als preus que figuren en el Quadre de preus.

Les proves de càrrega que la Direcció d'Obra ordeni realitzar, com a conseqüència de la mala execució, resultats insuficients o comportament defectuós, no seran d'abonament fent-se càrrec de totes les despeses el contractista.

4.5.4.- Murs verds.

Els murs verds s'abonaran per metre quadrat (m²) de parament exterior projectat sobre la vertical.

En aquest preu queda inclòs el sobrepreu per estesa i compactació del rebliment del trasdòs, no essent per tant aquest objecte d'abonament independent. Igualment inclou la preparació de la base, la malla electrosoldada i els ganxos de subjecció, el geotextil d'armadura, la terra vegetal i totes aquelles operacions per a la correcta execució de la unitat.

El rebliment s'abonarà com a metre cúbic de terraplé.

4.5.5.- Suports de material elastomètric.

Els suports de material elastomètric s'abonaran per decimetre cúbic (dm³) de volum de neopré, quedant inclosos en el preu el morter d'anivellament, les xapes d'acer, les xapes de tefló i/o els ancoratges segons la tipologia del suport

4.6.- Senyalització i abalisament.

4.6.1.- Marques vials.

Les marques viàries lineals d'amplada uniforme aplicades amb un material determinat, s'amidaran pels metres (m) sumats pels trossos plens de cada amplada i s'abonaran per aplicació a cada amidament dels preus unitaris corresponents del Quadre de Preus nº 1.

Les marques viàries d'altra mena (rètols, cebrats, símbols,...) s'amidaran pels metres quadrats (m²) totals realment pintats, i s'abonaran al preu corresponent del Quadre de Preus nº 1.

4.6.2.- Senyalització vertical.

4.6.2.a.- Senyals verticals de codi.

Cada tipus de senyal, definida per una geometria, un substrat i un nivell de retrorreflectància determinats, junt amb els elements per la seva fixació al pal de suport, s'amidarà pel nombre d'unitats (Ut) realment col·locades, i s'abonarà al preu corresponent del Quadre de Preus nº 1.

Els senyals aprofitats dels existents a la carretera, s'amidaran per les unitats (Ut) realment reaprofitades i s'abonaran al preu corresponent del Quadre de Preus nº 1.

Les plaques complementàries per a senyals de codi s'agruparan, pel seu amidament, segons les àrees que apareixen al Quadre de Preus núm 1. En cadascun d'aquests marges d'àrea s'amidaran, les plaques complementàries per l'àrea, en metres quadrats (m²), de cada placa col·locada, i s'abonaran per aplicació a l'amidament del preu corresponent del Quadre de Preus núm. 1.

4.6.2.b.- Plaques i panells d'alumini.

Les plaques i panells de senyalització en alumini s'amidaran i abonaran per metres quadrats (m²) realment col·locats segons els tipus i mides que s'assenyalen en el Quadre de Preus, sempre que figurin en el projecte o en les ordres per escrit de la Direcció d'Obra.

Els preus inclouen, sense que la relació sigui limitativa, el que segueix:

- El replanteig i la comprovació de gàlibs.
- La senyalització provisional d'obra i la seva retirada.
- Subministrament i col·locació dels panells i les abraçadores d'orientació i fixació.
- Els càlculs resistents del senyal.
- Qualsevol altra operació necessària per al correcte acabament de la unitat.

4.6.2.c.- Pals de suport i fonaments.

Els pals d'acer en perfils buits laminats en fred i galvanitzat de cada secció per a suport de senyals de codi, incloses les fonamentacions de formigó de cadascun d'ells, s'amidaran pel nombre d'unitats (u) realment col·locades i s'abonaran per aplicació del preu corresponent a cada tipus al Quadre de Preus nº 1.

Els pals de suport per a la senyalització vertical d'alumini s'amidaran i abonaran per metres lineals (m) realment col·locats segons els tipus i mides que s'assenyalen en el Quadre de Preus, sempre que figurin en el projecte o en les ordres per escrit de la Direcció d'Obra.

Les bases de subjecció dels pals de suport de la senyalització d'alumini s'amidaran per unitat (u) col·locada, segons les mides que s'assenyalen en el Quadre de Preus. Aquesta unitat d'obra inclou el subministrament dels pernys d'ancoratge (sense la seva col·locació).

Els fonaments dels senyals verticals d'alumini s'amidaran per metres cúbics (m³) segons les mides que figuren en els plànols de cada senyal, sempre que figurin en el projecte o en les ordres i per escrit de la Direcció d'Obra. L'amidament serà teòric segons plànols de projecte o documentació tècnica de la Direcció d'Obra.

Els preus inclouen, sense que la relació sigui limitativa, el que segueix:

- El replanteig i la comprovació de gàlibs.
- La senyalització d'obra i la seva retirada.
- L'enderroc del paviment de qualsevol tipus.
- L'excavació sense classificar, tant si és mecànica com manual.
- La càrrega i transport a abocador de sobrants.
- El subministrament de formigó.
- Els excessos d'excavació i formigó.
- El vibrat, curat i l'arremolinat de la superfície vista.
- Els eventuais encofrats per sobre rasant.
- La col·locació dels pernys d'ancoratge (sense el subministrament d'aquests).
- La reposició del paviment enderrocat.
- La neteja final i la reposició dels elements malmesos pels treballs.
- Els càlculs resistents del fonament.
- La documentació tècnica final de característiques de la senyalització així com de la seva implantació segons les especificacions del procés d'execució.

4.6.2.d.- Pòrtics i banderoles.

Els pòrtics i banderoles s'agruparan, dins de cada naturalesa, per les alçades i llums (llargs de braços al cas de les banderoles) del Quadre de Preus nº 1. L'amidament de cada tipus es farà comptant el

nombre d'unitats (U) realment col·locades, i l'abonament, al que s'inclouen els fonaments, per aplicació a l'amidament del preu unitari corresponent al Quadre de Preus nº 1.

4.6.3.- Barrera de seguretat.

Les barreres de seguretat metàl·liques s'amidaran, per cada tipus (fixa o desmuntable; amb o sense separador; secció del pal; distància entre pals; simple o doble; a una o dos cares;...) esmentat al Quadre de Preus nº 1, i incloent bandes, separadors, pals, cargols, captafars,... i llur col·locació, s'amidaran pels metres (m) de llargada resultants per la suma de llargades dels trams de cada tipus, en metres (m), preses entre eixos de suports extrems del tram a nivell.

Els terminals (curts de 4,32 m i llargs de 12 m mínim), incloent bandes, separadors, pals, cargols, captafars, formigó i demés materials i llur col·locació, s'amidaran per les unitats realment col·locades de cada tipus, i s'abonaran per aplicació del preu corresponent del Quadre de Preus nº 1 a l'amidament.

4.6.4.- Captafars retrorreflectants emprats en senyalització horitzontal

L'amidament dels captafars retrorreflectants emprats en senyalització horitzontal es farà per el nombre de captafars (Ut) de cada tipus assenyalat al Quadre de Preus nº 1. S'abonaran per aplicació a cada amidament del preu unitari corresponent al Quadre de Preus nº 1.

4.6.5.- Abalisament.

Els panells direccionals de planxa d'acer embotit i galvanitzat en calent, incloent les peces de fixació al suport, s'amidaran per les unitats realment col·locades i s'abonaran per aplicació del preu unitari corresponent del Quadre de Preus nº 1 a l'amidament.

Les fites d'aresta de cada tipus (I, II i III) i s'amidaran pel nombre d'unitats realment col·locades i s'abonaran per aplicació del preu unitari corresponent del Quadre de Preus nº 1.

Les fites de vèrtex de cada tipus (alçada i diàmetre) s'amidaran pel nombre d'unitats realment col·locades, i s'abonaran per aplicació del preu unitari corresponent del Quadre de Preus nº 1 a l'amidament.

Les fites cilíndriques de cada tipus (diàmetre i alçada) s'amidaran pel nombre d'unitats realment col·locades, i s'abonaran per aplicació del preu unitari corresponent del Quadre de Preus nº 1 a l'amidament.

Els captafars de col·locació sobre la barrera de seguretat, no s'amidaran ni abonaran a part en estar inclosos a la barrera.

4.7.- Obres complementàries.

4.7.1.- Tanca exterior.

A efectes d'amidament i abonament s'estableix el següent criteri:

Es mesurarà i abonarà pels metres lineals (ml) realment col·locats en obra.

El preu corresponent del Quadre de Preus inclou:

Subministrament i utilització de tots els materials, tant per als fonaments com pals i enreixats. Aquest preu inclou també l'obertura de sots per als fonaments dels pals i el subministrament i utilització de tots els elements d'ancoratge i travament que fos necessari col·locar en aquells pals que per raons de canvi d'alineació o d'interrupció de la tanca, fóra necessari travar d'una manera especial.

4.7.2.- Impermeabilització basses

La impermeabilització de les bases es mesurarà per metre quadrat (m2) col·locat, sense contemplar les solapes de les membranes a les juntes, que es consideren incloses en el preu.

4.7.3.- Tubs de poliester reforçats amb fibra de vidre

S'amidaran per metre lineal realment col·locats a obra. S'abonaran segons els seu diàmetre i gruix segons els preus que a tal efecte figuren al quadre de preus. En el preu s'inclou el subministrament i la col·locació del tub, així com la part proporcional de colces i juntes.

4.7.4.- Paraments de terra armada

S'amidaran i abonaran per metre quadrat de parament realment executat mesurat sobre plànol. El preu inclou el subministrament de totes les peces prefabricades, armadures i elements auxiliars, així com la part proporcional de totes aquelles peces especials (peces de cantonada, de coronació, etc.). Igualment

el preu inclou el sobrecost originat per l'estesa i compactació de les terres en el seu trasdòs segons les prescripcions d'aquest plec o les que indiqui l'enginyer Director de les Obres.

4.8.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Elements de suport

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la D.T.

4.9.- Via

4.9.1.- Muntatge dels elements de via, carrils i elements de posta de via.

Aquestes unitats s'amidaran i abonaran per metre lineal de via simple.

Inclou tots els elements, materials, ma d'obra, maquinaria i resta de medis auxiliars per tal de finalitzar totalment el muntatge. No inclou com a materials el carril i la resta d'elements propis de la posta de via específica, però si inclou la resta de materials auxiliars.

4.9.2.- Muntatge d'aparells de via.

Aquesta unitat s'amidarà i abonarà per unitats realitzades.

Inclou tots els elements, materials, ma d'obra, maquinaria i resta de medis auxiliars per tal de finalitzar totalment el muntatge, incloent elements addicionals (accionaments, etc...). No inclou com a materials el aparell de via, però si inclou la resta de materials auxiliars necessaris.

Per l'amidament, el conjunt d'un escape es considerarà com a dos aparells simples individuals.

4.9.3.- Muntatge d'aparells de via.

Aquestes unitats s'amidaran i abonaran per metre lineal de via simple.

Inclou tots els elements, materials, ma d'obra, maquinaria i resta de medis auxiliars per tal de finalitzar totalment el muntatge.

4.10.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Llums per a exteriors

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la D.T.

La instal·lació inclou la làmpada i el cablejat interior del llum.

En les instal·lacions que ho especifica, també inclou l'equip complet d'encesa.

4.11.- Equips per a instal·lacions d'enllumenat. Projectors per a exteriors

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la D.T.

La instal·lació inclou la làmpada i el cablejat interior del llum.

En les instal·lacions que ho especifica, també inclou l'equip complet d'encesa.

4.12.- Catenària

4.12.1.- Pals de catenària de parada

El preu indicat inclou el subministrament, la instal·lació, la fixació a fonamentació, perns, placa d'ancoratge i plantilla de centrat inclosa, així com la connexió a pica de terra.

4.12.2.- Pals de catenària de línia

El preu indicat inclou el subministrament, la instal·lació, la fixació a fonamentació, perns, placa d'ancoratge i plantilla de centrat inclosa, així com la connexió a pica de terra.

4.12.3.- Mènsoles incloent tibants i deltes de suspensió

El preu de la mènsula inclou subministrament de la mènsula, fixació a pal de catenària, tibant i fixacions, delta amb o sense corriola per a suspensió dels fils de contacte, i braç d'atibantat, totalment instal·lat, connectat i en funcionament.

4.12.4.- Pòrtics funiculars transversals a les vies

El preu del pòrtic inclou:

- Cable sintètic DIN 48201-35/7-BZii
- Grifa
- Establò
- Corriola de suspensió
- Suspensió delta amb braços d'atibantat
- Grapes

Totalment acabat, amb els fils de contacte suspesos i sota tensió mecànica.

4.12.5.- Equip tensor a ressort

El preu del tensor a ressort inclou subministrament, instal·lació, proves i posta en servei de l'element, inclòs el seu ajust de tensió per adequar la catenària al funcionament de la línia.

4.12.6.- Cable sintètic per a tibants i pòrtics

El preu del metre de cable inclou fixacions a fil de contacte, i preveu el cost complet de subministrament, instal·lació i posta en tensió mecànica

4.12.7.- Fil de contacte 150 mm² coure

El preu es refereix al fil de contacte subministrat, instal·lat i provat. Complint totes les condicions citades a l'apartat anterior per a la seva estesa.

4.12.8.- Agulles aèries

L'agulla aèria es subministrarà, instal·larà i posarà en funcionament al preu descrit al pressupost del present projecte constructiu.

4.12.9.- Massissos de catenària

El preu d'aquestes unitats inclou tots el materials, mà d'obra i maquinaria necessaris per a la seva completa realització. Inclou excavacions i reblerts localitzats, compactació, encofrats, formigó, armadures passives, i resta d'elements.

S'amidarà i abonarà per unitats construïdes de cada tipus previst.

4.13.- Multitubular per a serveis tramvia

4.13.1.- Secció multitubular 9A

S'amidarà i abonarà per metre de canalització multitubular executada, totalment acabada incloent-hi tots els elements esmentats a l'apartat de "Definició i condicions generals".

Inclou mandrilat i pas de fil guíia pels tubs, així com separadors, execució, rasa, acabats i taps per a tubulars.

4.13.2.- Secció multitubular 9B

S'amidarà i abonarà per metre de canalització multitubular executada, totalment acabada incloent-hi tots els elements esmentats a l'apartat de "Definició i condicions generals", éssent d'aplicació també el determinat a la partida anterior.

4.13.3.- Arqueta de multitubular 1200x1200

S'amidarà i abonarà per unitat d'arqueta executada, incloent 'excavació, execució i acabats d'arqueta de multitubular, segons plànols, incloent instal·lació de dau de grava drenant segons plànols, incloent part proporcional de tubs de creuament, connexió a tirades de multitubular, marcs i tapes.

4.13.4.- Arqueta de multitubular 1500x1200

S'amidarà i abonarà per unitat d'arqueta executada, incloent 'excavació, execució i acabats d'arqueta de multitubular, segons plànols, incloent instal·lació de dau de grava drenant segons plànols, incloent part proporcional de tubs de creuament, connexió a tirades de multitubular, marcs i tapes.

4.14.- Instal·lacions de parada

4.14.1.- Màquina DAB

El preu indicat inclou el subministrament, instal·lació a les reserves d'espai previstes a tal fi a l'armari tècnic de parada, connexionat, proves i posta en servei de màquina Dispensadora Automàtica de Bitllets per a parada tramvia, completament posta en xarxa i en funcionament.

4.14.2.- Conjunt megafonia parada 11

El preu indicat inclou el subministrament del conjunt de megafonia de la parada incloent tots els elements citats a l'apartat de "Definició i condicions generals" dins dels espais previstos a tal fi al l'armari tècnic de parada. El preu inclou a més del subministrament el connexionat, proves i posta en servei, completament acabat, ajustat i posat en marxa, integrat dins el sistema Megafonia del Trambaix

4.14.3.- Equips vigilància CCTV (videocàmeres)

El preu indicat inclou el subministrament de la càmera, amb el seu suport, i la seva instal·lació sobre pal de catenària, així com el cablejat RG-59 fins al codificador instal·lat a l'armari Telecom i d'alimentació necessari, les seves proves i la posta en servei. Cada càmera considera 60 metres màxim de distància amb l'armari Telecom.

4.14.4.- Codificadors sobre F.O. per a senyals CCTV

El preu indicat inclou el subministrament, connexionat, instal·lació, proves i posta en marxa de codificador per a CCTV, sigui instal·lat a l'armari tècnic de parada sigui instal·lat a l'armari CCTV als tallers i cotxeres de Trambaix.

En ambdós casos el preu inclou la seva configuració com a "encoder" (el de l'armari tècnic de la parada) ó "decoder" (el del PCC)

4.14.5.- Intèrfon "mans lliures" antivandàlic

El preu inclou el subministrament, instal·lació, proves i posta en marxa d'intèrfon integrat a mòdul de marquesina, segons plànols. Inclou també la seva configuració a la PABX.

4.14.6.- Armari telecom, node de xarxa de comunicacions amb targetes d'interfície

El preu inclou el subministrament del conjunt dels equips detallats a l'apartat de "definició i condicions generals", el seu muntatge, connexionat, configuració, proves i posta en marxa.

4.14.7.- Remota comunicacions SCADA, amb borner inclòs

El preu inclou el subministrament de la remota SCADA detallada a l'apartat de "definició i condicions generals", el seu muntatge, connexionat, configuració, proves i posta en marxa. Inclou així mateix l'instal·lació d'un borner auxiliar de connexió.

4.14.8.- Pantalla SIV LCD

El preu inclou el subministrament, la configuració, posta en marxa, proves i connexionat de pantalla SIV LCD tal i com descrita al plec de condicions.

4.14.9.- Quadre BT parada, amb escomesa i cablejats inclosos

El preu inclou el subministrament i instal·lació, segons plànols, de quadre de Baixa Tensió per a alimentació dels equips de parada, enllumenat inclòs, amb contactes auxiliars lliures de potencial, selector rotatiu i urbilux per a enllumenat de parada, així com la sol·licitud de l'escomesa necessària o el trasllat de l'existent, i el cablejat elèctric des de el punt d'escomesa fins al quadre.

4.15.- Semaforització viària

4.15.1.- Bàcul de Semaforització

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la D.T. La partida inclou fonamentació de 1m x 1m x 1m, execució i muntatge complet del bàcul, així com la seva posta a terra.

4.15.2.- Columna de semaforització

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la D.T. La partida inclou fonamentació de 0,6m x 0,6m x 0,6m, execució i muntatge complet del bàcul, així com la seva posta a terra.

4.15.3.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 3 focus halògens sobre bàcul o columna

Es mesurarà i abonarà per unitat de cap semafòric de tres focus muntada, instal·lada sobre bàcul o columna, connexionada i provada, en funcionament.

4.15.4.- Subministrament i instal·lació de semàfor de policarbonat 2 focus halògens sobre pal existent o nou

Es mesurarà i abonarà per unitat de cap semafòric de dos focus muntada, instal·lada sobre bàcul o columna, connexionada i provada, en funcionament.

4.15.5.- Subministrament i instal·lació de cap semafòric per a tramvia sobre pal existent o nou

Es mesurarà i abonarà per unitat de cap semafòric tramvia muntada, instal·lada sobre bàcul o columna, connexionada i provada, en funcionament.

4.15.6.- Subministrament i instal·lació de detector tramvia

Es mesurarà i abonarà per unitat de detector tramvia subministrada (arqueta inclosa), instal·lada a la via, connexionada i provada, en funcionament.

4.15.7.- Modificació en placa de contactes de regulador local

Es mesurarà i abonarà per unitat de regulador modificat per a que correspongui amb les fases definides al present projecte constructiu.

4.15.8.- Canalització de semàfors 2 tubs Ø110 mm

S'amidarà i abonarà per metre lineal de canalització executada, segons les condicions generals del present PPTP. Inclou mandrilat de les canalitzacions i pas de corda guia

4.15.9.- Pericons de semàfors 60 x 60

S'amidarà i abonarà per unitat de pericó de semàfors 60x60 realment executada, incloent tapa, acabats i pp del mandrilat dels tubs.

4.15.10.- Realització i lliurament de l'estudi de regulació semafòrica

S'amidarà i abonarà per unitat d'estudi realitzat i aprovat per la direcció d'obra i els ajuntaments implicats, definint totes les variables necessàries per a consignar adequadament el funcionament de la cruïlla.

4.15.11.- Desplaçament de columna semafòrica amb els seus caps inclosos

S'amidarà per unitat de columna semafòrica correctament desplaçada. El preu de la partida inclou la construcció d'un nou fonament 0,6x0,6x0,6 m

4.16.- Senyalització ferroviària

4.16.1.- Accionament manual amb comprovació de posició d'agulla

El preu inclou subministrament, muntatge, instal.lació, posta en servei i proves, així com cablejat i connexionat.

4.16.2.- Senyal indicadora de posició d'agulla

El preu inclou subministrament, muntatge, instal.lació, posta en servei i proves, així com cablejat i connexionat.

4.16.3.- Quadre de control senyalització amb armari i cable d'alimentació

El preu inclou subministrament, muntatge, instal.lació, posta en servei i proves, així com cablejat i connexionat.

4.16.4.- Cablejat EAPSP 9x1.4mm² per a senyalització ferroviària

El preu inclou subministrament, estesa en multitublar existent, instal.lació, posta en servei i proves, així com cablejat i connexionat.

4.16.5.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø63 mm

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

4.16.6.- Canalització de senyalització ferroviària 2 tubs Ø63 mm

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

4.16.7.- Canalització de senyalització ferroviària 1 tub Ø90 mm

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a canalitzacions

4.16.8.- Fonamentació per a armari de senyalització ferroviària

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a fonamentacions

4.16.9.- Fonamentació per a senyal de maniobra o senyal indicadora de posició d'agulla

S'aplicaran les condicions definides prèviament per a fonamentacions

4.17.- Energia

4.17.1.- Subministrament i estesa de cable tripolar 3x70 per a 25 kV

S'abonarà i amidarà per metre de cable realment instal·lat, provat i en funcionament

4.17.2.- Subministrament i estesa de cable unipolar 1000 mm² Alumini per a "feeder"

S'abonarà i amidarà per metre de cable realment instal·lat, provat i en funcionament

4.17.3.- Entroncament cable 3x70 mm²

S'amidarà i abonarà per unitat d'entroncament realitzat, provat i en funcionament

4.17.4.- Entroncament cable 1000mm²

S'amidarà i abonarà per unitat d'entroncament realitzat, provat i en funcionament

4.17.5.- Subministrament, estesa, connexió i proves de fil pilot

S'amidarà per metre lineal de cable fil pilot instal·lat, inclou part proporcional de connexió, proves i posta en marxa.

4.17.6.- Armari feeder amb fonament inclòs

S'amidarà i abonarà per unitat d'armari feeder subministrat, instal·lat, connexionat i posat en funcionament, amb les seves alimentacions de catenària complertes.

4.17.7.- Fonamentació i reserves de tubs per a SAT5

El preu definit inclou únicament l'execució del fonament per a la futura instal·lació del SAT, i el pas dels tubs necessaris per l'estesa dels futurs cables de catenària. S'abonarà a la verificació per part de la D.O de l'idoneïtat de les canalitzacions i fonament executats.

4.18.- Sistemes complementaris a l'explotació

4.18.1.- Cable de dotze fibres òptiques monomode

S'amidarà i abonarà per m de llargària realment instal·lat, amidat segons les especificacions de la D.T., entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.18.2.- Fusions fibres per a cable fibres òptiques

S'abonarà per fusió realitzada, i amb atenuació mesurada i constatada inferior a l'atenuació màxima permesa en entroncaments.

4.18.3.- Instal·lació d'etiqueta SAE

La present partida inclou el cost d'instal·lació de les etiquetes SAE, així com el seu subministrament. Inclou implantació sobre plànols, execució del registre per a etiqueta, etiqueta i caixa de registre, i posterior segellat de juntes i acabats superficials. S'abonarà per unitat d'etiqueta instal·lada i en funcionament.

4.18.4.- Modificació referencial topològic SAE

La present partida preveu el cost de les hores de treball associades a realitzar la modificació dels arxius SAE que mostren la distància entre parades per a adequar el SAE a la nova situació. Inclou proves per a verificació de la bondat de la modificació.

S'abonarà a la fi de les proves del sistema SAE.

4.19.- Seguretat viària i desviaments provisionals.

4.19.1.- Definició i condicions de la partida d'obra executada.

- Definició:

Aquest plec inclou les operacions de seguretat viària, senyalització, abalisament, col·locació de barreres de seguretat i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, tan de trànsit rodat com de vianants.

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

- Replanteig previ de tots els elements a col·locar en la protecció i senyalització dels trams en obra.
- Subministrament, transport a l'obra, col·locació, retirada i trasllat immediatament després de que acabi la seva necessitat de:

Barreres rígides i flexibles de seguretat, inclòs terminals.

Senyals i rètols de senyalització verticals per a ordenació del trànsit, inclòs fonamentació, suports i elements auxiliar de fixació.

Cons

Balises lluminoses intermitents i fixes.

Semàfors provisionals.

Captafars.

Qualsevol altre element necessari per a la protecció i senyalització de les obres d'acord amb la normativa vigent.

Elements estructurals per a la creació de passos i passarel·les.

Escomeses provisionals o grups electrògens per subministra elèctric de la senyalització a balisament.

Tot el material necessari per l'instal·lació dels elements anteriorment esmentats i el seu correcte funcionament (quadres elèctrics, tubulars, cablejats, suports, ...).

- Replanteig i execució de marques viàries provisionals d'obra.
- Eliminació de marques viàries existents i provisionals.
- Execució d'accessos per a vianants amb planxes metàl·liques o de fusta i/o passarel·les de vianants.
- Vigilància i manteniment de les senyalitzacions col·locades de dia i nit.
- La totalitat de treballs, materials i obres necessàries per establir en condicions la circulació afectada per l'execució de les obres definides en el projecte, en tota la longitud en què aquestes s'estiguin desenvolupant en tots els trams afectats, inclòs extrems i immediacions i les modificacions d'acord amb el desenvolupament de les obres.

- Condicions generals:

Les marques viàries han de tenir el color, forma, dimensions i ubicació indicats per la D.F.

La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.

Els senyals de circulació han d'estar fixats al suports i col·locades en pla vertical en la posició indicada i aprovada per la D.F.

Totes les instal·lacions elèctriques hauran de tenir les corresponents legalitzacions.

4.19.2.- Condicions del procés d'execució.

La superfície on s'ha aplicar la pintura de marques viàries provisionals ha d'estar neta i completament eixuta.

S'han de protegir les marques viàries durant el procés d'eixugat.

Als senyals i rètols de senyalització vertical, no s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa, ni s'ha de foradar la planxa per fixar-la, s'ha d'utilitzar els forats existents.

En tots els senyals, fites, balises, etc. s'ha de col·locar de manera que els garanteixi la seva verticalitat i immobilitat.

En les barreres prefabricades les peces han d'estar unides amb els dispositius subministrats pel fabricant.

Les instal·lacions elèctriques hauran de portar els corresponents quadres de protecció i xarxa de terres.

S'haurà de tenir especial cura en la definició i execució de la xarxa provisional de drenatge dels desviaments provisionals, garantint la seguretat de la circulació provisional i per no afectar les obres definitives.

Els moviments de terres, xarxa de drenatges, pavimentacions, defenses, senyalització i balisaments compliran les normatives especificades en les corresponents apartats d'aquest plec o les legalment establertes. Donat la precarietat dels desviaments provisionals, la D.F. podrà admetre especificacions menors de les específiques d'obres definitives.

4.19.3.- Unitat i criteri d'amidament.

- P.A. de cobrament íntegre per a la seguretat viària, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicacions de la D.F.
- El preu de la unitat inclou tots els conceptes i operacions incloses en la definició i condicions de la partida d'obra executada i del procés d'execució definits als apartats anteriors.

4.19.4.- Normativa de compliment obligatori.

- La senyalització de les obres haurà de complir el Manual de senyalització d'obres de la Direcció General de Ports i Transports, essent els costos i sobrecostos que això origini inclòs als preus generals del projecte i no sent d'abonament independent.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts PG. 3/75, aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb les modificacions i ampliacions introduïdes al seu articulat pels annexes a la Instrucció de "Seccions de Ferm a Autovies", aprovada per O.M. de 31 de juliol de 1986 (B.O.E. del 5 de setembre), O.C. 5/2001, O.C. 297/88T, de 29 de març de 1988, O.M. de 28 de setembre de 1989 (B.O.E. del 9 d'octubre), "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres", l'O.M. del 13 de febrer de 2002.
- 8.3-IC: "Instrucció de carreteras. Señalización de obras".
- Reclament de Baixa Tensió.

4.20.- Reposició de serveis

La part d'obra civil s'abonarà segons els preus de les diferents unitats, que a tal efecte figuren al quadre de preus, segons els criteris generals del projecte.

La part d'obra a abonar a la Companyia, anomenada 'obra mecànica', es justificarà amb la factura i rebut d'abonament a la Companyia. L'abonament es calcularà amb l'import de la factura, exclòs l'IVA, i incrementat amb un 5 % en concepte de despeses indirectes com a preu d'Execució Material. L'amidament al que s'aplicarà serà 1 (una unitat).

4.21.- Partides alçades a justificar

Les partides alçades a justificar referents a unitats d'obres o instal·lacions s'abonaran amb els preus de projecte i amidaments resultants. En el cas de no existir preus contractuals, s'establirà el corresponent preu contradictori.

Els abonaments fets pel contractista com a pagaments a compte de l'Administració (pagaments per mediació) a les empreses o organismes que és determini seran certificats de la següent forma:

La partida és justificarà amb l'autorització prèvia del pagament per mediació per part de GISA, i el corresponent rebut visat per la direcció d'obra.

L'import a certificar com a preu d'execució material serà l'import abonat a les empreses o organismes esmentats, exclòs l'IVA; fins el límit dels imports totals previstos en aquests conceptes en l'obra adjudicada.

Els excessos de pagaments per mediació respecte al límit esmentat, seran certificats incrementant en un 5% en concepte de despeses indirectes i un 6% per despeses de contractació addicional. Aquest import resultant tindrà caràcter de preu d'execució material.

4.21.1.- Obra civil i pagaments a companyies de serveis. Escomeses, serveis afectats i implantació de serveis.

La part d'obra civil s'amidarà i abonarà segons els preus de les diferents unitats, que a tal efecte figuren al quadre de preus, segons els criteris generals del projecte.

La part d'escomesa o treballs de companyia a abonar a la Companyia de Serveis, es justificarà amb la factura i rebut d'abonament a la Companyia de Serveis.

L'abonament serà l'import de la factura, exclòs l'IVA, com a preu d'Execució Material.

L'amidament al que s'aplicarà serà 1 (una unitat).

4.22.- Pla d'Atenció als Ciutadans (P.A.C.)

La partida alçada a justificar pel Pla d'Atenció als Ciutadans (P.A.C.) és prevista per la realització per empreses especialitzades en comunicació i atenció al públic d'una campanya d'informació al llarg de tota l'obra.

El contractista de l'obra restarà obligat a abonar els imports presentats per la empresa o empreses que es designin per a la realització d'aquesta tasca.

4.22.1.- Unitat i criteri d'amidament.

El pagament dels imports de les factures generades pel Pla d'Atenció als Ciutadans, es justificarà amb l'autorització prèvia als treballs per Direcció d'Obra i el corresponent rebut visat per la Direcció d'Obra.

L'import a certificar es calcularà amb l'import de les factures abonades, exclòs l'IVA. Aquest import es considerarà com a preu d'execució material

4.23.- Legalització d'instal·lacions

Partida alçada d'abonament íntegre de legalització de totes les instal·lacions afectades per al projecte, incloent redacció de memòries tècniques, càlculs justificatius, plecs de prescripcions tècniques, plànols i esquemes i resta de documentació reglamentària, tot segons estat final d'implantació, certificats, assaigs i proves de materials emprats, formació del personal, visats dels projectes i dels certificats de final d'obra, així com el pagament de taxes a organismes oficials i assistència a l'obra durant les inspeccions reglamentàries fins l'obtenció dels permisos corresponents.

4.23.1.- Unitat i criteri d'amidament.

- P.A. de cobrament íntegre per a la legalització de totes les instal·lacions.
- El preu de la unitat inclou tots els conceptes i operacions incloses en la definició i condicions de la partida d'obra executada i del procés d'execució definits als apartats anteriors.

4.24.- Partida per manteniment per a comunicacions al públic i manteniment del servei mitjançant altres medis de transport alternatiu durant el període de tall de servei del tramvia.

Partida alçada a justificar per a totes les actuacions relatives a mantenir el servei de transport durant el tall de servei del tramvia, incloent totes les actuacions de comunicació i informació, i els medis de transport alternatius.

Els criteris i solucions de medis alternatius de transport seran fixats per GISA.

Aquesta partida alçada a justificar per manteniment del servei de transport i les seves comunicacions al públic és prevista per la realització per empreses especialitzades tant en comunicació com en transport públic col·lectiu.

El contractista de l'obra restarà obligat a abonar els imports presentats per la empresa o empreses que es designin per a la realització d'aquesta tasca.

4.24.1.- Unitat i criteri d'amidament.

El pagament dels imports de les factures generades pel manteniment del servei de transport, es justificarà amb l'autorització prèvia als treballs per Direcció d'Obra i el corresponent rebut visat per la Direcció d'Obra.

L'import a certificar es calcularà amb l'import de les factures abonades, exclòs l'IVA. Aquest import es considerarà com a preu d'execució material