



EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO ERREPIDE-SAREKO ZORUAK DIMENSIONATZEKO ARAUA

Testu Zabaldua eta Berrikusia, 2022ko apirila

AURKIBIDEA

1. SARRERA	5
2. APLIKAZIO EREMUA	8
3. SAREAREN HIERARKIZAZIOA	9
4. OROKORREAN KONTUAN HARTU BEHARREKOAK	10
4.1. SARRERA	10
4.2. TRAFIKOAREN AZTERKETA	10
4.3. LURREN EZAUGARRI GEOTEKNIKOA	10
4.4. LURZORU ETA MATERIAL ERABILGARRIAK IDENTIFIKATZEA	11
4.5. ZELAIGUNE HOBETUA HAUTATZEA	11
4.6. BIDE ZORUAK DISEINATZEA	11
4.7. BIDE ZORUAREN SEKZIO ALTERNATIBOEN ERABILERA	12
4.8. BIDE ZORUA BEHAR BEZALA JARTZEKO, OBRA PROGRAMATZEA	12
5. PROIEKTU TRAFIKOA	13
5.1. PROIEKTU TRAFIKOKO KATEGORIA	13
5.2. PROIEKTU TRAFIKOAREN KALKULUA	14
6. ZELAIGUNE HOBETUA	18
6.1. ZELAIGUNE KATEGORIA	18
6.2. SEKZIOEN KATALOGOA	18
6.3. MATERIALEN EZAUGARRIAK	19
6.4. UNITATE AMAITUA	21
6.5. PROIEKTU IRIZPIDEAK	22
7. BIDE ZORURAKO MATERIALAK	25
7.1. NAHASTE BITUMINOSOAK. ORO HAR	25
7.2. NAHASTE BITUMINOSOAK BEROAN ETA ERDIBEROAN	26
7.3. NAHASTE BITUMINOSO EPELAK EMULTSIOAREKIN	27
7.4. HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAK	27
7.5. HARTXINTXAR-GARAZTADA BIDEZKO GAINAZALEKO TRATAMENDUAK	28
7.6. LEGAR-ZEMENTUA	31
7.7. LURZORO-ZEMENTUA	31
7.8. ZABOR-LEGAR ARTIFIZIALA	32

7.9. GARAZTADAK	33
8. KLIMA	34
8.1. UDAKO ZONA TERMIKOA	34
9. BIDE ZORU SEKZIOAK GALTZADAN	35
9.1. SEKZIOEN KATALOGOA	35
9.2. SEKZIOEN ARTEKO KONPARAZIOA	43
9.3. SEKZIO ALTERNATIBOAK	44
10. BIDE-ZORUKO SEKZIOAK BAZTERBIDEAN	47
11. BIDE ZORU BEREZJETAKO SEKZIOAK	49
11.1. ZEHARBIDEAK	49
11.2. TUNELAK	50
11.3. PASABIDE OBRAK	51
11.4. GALTZADAK ZABALTZEA	52
11.5. BEHIN BEHINEKO BIDE ZORUAK	53
11.6. APARKATZEKO ETA GELDITZEKO ZONAK	54
11.7. BALAZTATZE OHEAK	57
12. ERAIKUNTZAKO ALDERDIAK	58
12.1. ZEHARKAKO ANTOLAMENDUA	58
12.2. ERREIEN ARTEAN SEKZIOAK ALDATZEA	59
12.3. BIDE ZORUKO GERUZAK DRAINATZEA	60
13. DEFINIZIOAK	64
1. ERANSKINA TRAFIKOKO AZTERLANA	68
A1.1. TRAFIKO ASTUNAREN INTENTSITATEA (IMD_p)	68
A1.2. HAZTAPEN KOEFIZIENTEA (γ_T)	69
A1.3. TRAFIKOA HAZTEKO FAKTOREA (F)	71
A1.4. ADIBIDEAK	74
2. ERANSKINA. KONTSERBACIO TOKIAK	78
3. ERANSKINA. NAHASTE BITUMINOSOETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK	82
A3.1. DEFINIZIOA	82
A3.2. EZAUGARRI OROKORRAK	82
A3.3. AGREGAKIN LARRIA	83
A3.4. AGREGAKIN FINA	83
A3.5. NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA	83
A3.6. KALITATE KONTROLA	84
4. ERANSKINA ZAGORRETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK	85
A4.1. DEFINIZIOA	85
A4.2. EZAUGARRI OROKORRAK	85
A4.3. NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA	86
A4.4. KALITATE KONTROLA	86

5. ERANSKINA. HORMIGOIZKO ETA FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOZKO (RA) AGREGAKIN BIRZIKLATUA ZABOR-LEGARRETARAKO	88
A5.1. DEFINIZIOA.....	88
A5.2. EZAUGARRI OROKORRAK	89
A5.3. KALITATE-KONTROLA	90
6. ERANSKINA. ERAIKUNTZAKO ETA ERAISPENeko HONDAKINETATIK (RCD) ETA FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOTIK (RA) DATORREN AGREGAKIN BIRZIKLATUA, LUBETETARAKO ETA ZABALGUNE HOBETUETARAKO LURZORU HAUTATU GISA	93
A6.1. DEFINIZIOA.....	93
A6.2. EZAUGARRI OROKORRAK	94
A6.3. KALITATE-KONTROLA	95
A6.4. UNITATEAREN BUKATUAREN ZEHAZTAPENAK.....	99
A6.5. SORTA ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK	100
7. ERANSKINA – ERRODADURA-GERUZETAN ERABILI BEHARREKO NAHASTE BITUMINOSOETARAKO AGREGAKINAK	102
A7.1. XEDEA ETA APLIKAZIO-ESPARRUA.....	102
A7.2. AGREGAKIN LODIEN ETA AGREGAKIN FINEN ESKAKIZUNAK	102
A7.3. HAUTS MINERALAREN ESKAKIZUNAK	105
A7.4. KALITATE-KONTROLA	107
8. ERANSKINA – ZEMENTUAREKIN TRATATUTAKO MATERIALAK (LURZORU ZEMENTUA ETA LEGAR ZEMENTUA).....	111
A8.1. DEFINIZIOA.....	111
A8.2. MATERIALAK	111
A8.3. ZEMENTUAREKIN TRATATUTAKO MATERIAL MOTA ETA KONPOSIZIOA	116
A8.4. OBRAK EGITEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA.....	118
A8.5. OBRA EGIKARITZEA	120
A8.6. PROBA TARTEA.....	125
A8.7. AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK.....	125
A8.8. EGIKARITZEAREN MUGAK	126
A8.9. KALITATE KONTROLA.....	127
A8.10. ONARTU EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK	131
A8.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA	134
9. ERANSKINA – HORMIGOI BITUMINOSO MOTAKO NAHASTE BITUMINOSO EPEL EMULTSIODUNAK.....	136
A9.1. DEFINIZIOA.....	136
A9.2. MATERIALAK	136
A9.3. NAHASTE: MOTA ETA KONPOSIZIOA.....	145
A9.4. OBRAK EGITEKO BEHARREZKOA DEN EKIPAMENDUA.....	149
A9.5. OBRAK EGIKARITZEA	152
A9.6. PROBA-TARTEA	158
A9.7. AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK.....	159

A9.8. EGIKARITZEAREN MUGAK	161
A9.9. KALITATE-KONTROLA	162
A9.10. ONARTU EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK	170
A9.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA	173
10. ERANSKINA – HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAK.....	174
A10.1. DEFINIZIOA.....	174
A10.2. MATERIALAK	174
A10.3. HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAREN MOTA ETA KONPOSIZIOA	181
A10.4. OBRAK GAUZATZEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA.....	183
A10.5. OBRAK EGIKARITZEA	186
A10.6. PROBA-TARTEA	191
A10.7. AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK.....	192
A10.8. EGIKARITZEAREN MUGAK	194
A10.9. KALITATE-KONTROLA	194
A10.10. ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK.....	199
A10.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA	201
11. ERANSKINA – FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSO A (RA).....	202
A11.1. DEFINIZIOA.....	202
A11.2. FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOAREN (RA) BETEKIZUNAK	202
A11.3. RA-REN IDENTIFIKAZIOA	208
A11.4. TRATAMENDUA ETA METAKETA	208
A11.5. KALITATE-KONTROLA	210
A11.6. NEURKETA ETA ORDAINKETA	213
12. ERANSKINA – ZENTRALEAN BEROAN EDO ERDIBEROAN FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOAREKIN (RA) FABRIKATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOAK.....	214
A12.1. DEFINIZIOA.....	214
A12.2. MATERIALAK	214
A12.3. NAHASTEAREN MOTA ETA KONPOSIZIOA	216
A12.4. OBRAK EGIKARITZEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA	216
A12.5. OBRAK EGIKARITZEA	217
A12.6. KALITATE-KONTROLA	219
A12.7. ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK.....	220
A12.8. NEURKETA ETA ORDAINKETA	220

1. SARRERA

Euskal Autonomia Erkidegoan pertsona eta merkantzia asko mugitzen dira, alde batetik, Euskadi Europaren eta Iberiar Penintsularen artean dagoelako (Ardatz Atlantikoaren eta Ebro Bailararen artean dago, eta Iparraldearen eta Hegoaldearen komunikazio-ardatzean egoteak, Estatuaren eta Europaren komunikazio-sarean derrigorrez igaro beharreko lurralde bihurtzen du), eta bestetik, jarduera ekonomiko handia ematen delako, neurri batean, posizio estrategiko honen ondorioz industria-sektoreak garrantzia handia duelako. Mugikortasun hau, batez ere, errepide bidez gauzatzen denez, sareko errepide askok trafiko handia dute. Bestalde, eskualde-arteko eta herriarteko lotura asko, trafiko txikiko bideen bidez egiten dituzte.

Trafikoaren banaketa berezia, ezaugarri klimatologikoa, lurzoruen itxura, materialen erabilgarritasuna, eta errepideak kudeatu eta ustiatzen administrazio eskudunek garatutako esperientzia ikusita, bide-zoruak neurtzeko berezko arau teknikoaren beharra eskatzen dute.

Azaroaren 25eko 27/1983 Legearen 7.a.8) artikuluan xedatutakoaren arabera, Araba, Bizkaia eta Gipuzkoako Foru Organoek, lurralde hauetatik igarotzen diren errepideak planifikatu, proiektatu, eraiki, kontserbatu, aldatu, finantzatu, erabili eta ustiatzeko eskuduntza dute. Multzo honetatik kanpo daude, estatu-mailako eskuduntza duten autobideak. Hala ere, bide-sarea jarraitua dela eta elkar lotua dagoela, eta, trafikoen garrantzia kontuan hartuta, administrazio mugakideetako sareen luzapenak diren edo Lurralde Historikoen arteko konexio diren Euskal Autonomia Erkidegoko sareen artean behar bezalako koordinazioa ziurtatzeko, 27/1983 Legearen arabera, Eusko Jaurlaritzak Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorra onartu behar du, eta Lurralde Historikoen, Errepideen Plan Orokor horretan bilduko dituzten aurreikuspenak, helburuak, lehentasunak eta hobekuntzak aztertu behar dituzte.

Euskal Autonomia Erkidegoko Garraio eta Herrilan sailburuaren 2007ko uztailaren 12ko Agindu bidez onartutako Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikoetako errepide- sareko bidezoruen sekzioak neurtzeko Arau Teknikoa izan zen, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorren Batzordeak egindako lanaren emaitza. Jarraipen Batzorde hori Eusko Jaurlaritzako, Araba, Bizkaia eta Gipuzkoako Foru Aldundietako teknikariek eta CEDEXek osatzen dute, Eusko Jaurlaritzaren eta CEDEXeko Errepideen Azterketa Zentroaren arteko elkarlanerako hitzarmen baten esparruan. Dokumentua behin betiko idatzi aurretik, estatu-mailan errepideen bidezorua diseinatu eta eratzen esperientzia handiko teknikariek osatutako adituen batzordeak aztertu zuen.

Arauan, Euskal Autonomia Erkidegoan eraikiko dituzten bide-zoruen proiekturako eta eginak daudenak berritzeko jarraitu beharreko oinarritzko irizpideak ematen ziren.

Diseinuko soluzioak, sekzioen hainbat katalogotan biltzen dira, eta bide-zoruak zein zelaiguneak egiteko erabiltzen dira. Proiektistek erabiltzeko errazak dira, eta hainbat material erabiliz, soluzio ugari eskaintzen dituzte. Bestalde, eraikuntzako xehetasunak era berezian lantzen dira eta, bereziak izateagatik, diseinatzeko gauza gehiago kontuan hartu beharra eskatzen duten bidezorua berezietarako soluzio espezifikoak eskaintzen dituzte.

Arau hau, bi elementu nagusitan oinarritu zen. Alde batetik, bide-zoruen diseinuanalitikoan eta horren inguruan dagoen esperientzian, zeinari esker, diseinua optimiza daitekeen, irizpide

mekaniko eta enpirikoetan oinarrituta. Bestetik, Euskal Autonomia Erkidegoan izandako esperientzian, azken hogeitaz urteetan Foru Aldundiek eraikitako bide-zoruen jokabidearen azterketan oinarritzen dena. Halaber, Arau honen barne sartu zituzten lurraldean aplikatu behar izan dituzten errepideak eraikitzeko tekniken azken garapenak.

Bide-zoruen araua onartu ondoren, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorren Batzordeak edukiaren etengabeko jarraipena egin nahi izan du, eta, horretarako, egindako bide-zoruen portaera irizpide berrien arabera aztertzea bideratu du ahalegina, bai eta eraikuntzako edo berrikuntzako material eta teknika berriak aztertzea eta, hala badagokio, sartzera ere, eta, oro har, edukia berrikusi eta eguneratu nahi du, Azken aurrerapen teknologikoak eta

Arauaren edizio hau berrikusi eta zabaldu egin da, 2012an egin ondoren, zeina Etxebizitza, Herri Lan eta Garraioetako sailburuaren 2012ko azaroaren 13ko Aginduaren bidez onartu baitzen. Lan horren emaitza aurkezten den testu bategina da. Bertan, jatorrizkoaren oinarritzako egitura eta irizpideak mantentzen dira, eta jarraipen-aldi honetan landutako alderdiak partzialki aldatzen dira. Hala, bete egiten da Euskadiko Ingurumen Administrazioari buruzko abenduaren 9ko 10/2021 Legearen 84.2 artikuluan emandako agindua, zehazten duenean administrazio publikoek, beren eskumenen esparruan, kontratazio publikoa eta jarraibide berdeak sustatzeko, beren jarraibide teknikoak eta antzeko dokumentuak egokituko dituztela.

Zehazki, aldaketak honako hauek dira:

- ❖ Bi material berri sartzea: nahaste bituminoso erdiberoak eta epelak. Horiek beroko nahaste bituminosoari ezaugarri osagarriak ematen dizkiete, eta interes handia dute ingurumen-jasangarritasunari dagokionez, fabrikatzeko eta obran jartzeko haiek baino temperatura txikiagoak erabiltzea ahalbidetzen dutelako. Arauaren 7. kapituluari sartu dira, eta nahaste epeletarako preskripzio teknikoaren eranskin espezifiko bat erantsi da, nahaste horiek ez baitute dagokion artikulua PG-3an.
- ❖ Hotzean irekitako nahastei buruzko preskripzio teknikoaren eranskina sartzea. Material horiek trafiko txikiaren errepideetan aplikatzen dira, eta ez zuten erabilera-araudirik. Nahaste erdiberoek eta epelek bezala, interesa dute beren ezaugarri teknikoengatik eta beroko nahasteen aldean dakarten ingurumen-hobekuntzagatik.
- ❖ Nahaste bituminosoetan fresatutako materialen tasak areagotzea, eta geruza granularretan, zabalgunen hobetuetan eta betelanetan erabil daitezkeen onartzea. Horri dagokionez, nahaste bituminosoak birziklatzeko Estatuko eta beste herrialde batzuetako joerari jarraitzen zaio, eta aurrera egiten da errepideak bere hondakinak berrerabiltzeko planteamenduan.
- ❖ Hondar-lohiak erraustean hautsak nahaste bituminosoetarako filler gisa sartzea.
- ❖ Legar-emultsioa kentzea, obra-unitate hori ez baita erabiltzen errepidearen euskal sektorean.
- ❖ 2015ean eta 2017an, hurrenez hurren, onartutako bi eranskin sartu dira arauaren gorputzean: 7. eranskina —“Errodadura-geruzetan erabili beharreko nahaste bituminosoetarako agregakinak”— eta 8. eranskina —“Zementuarekin tratatutako materialak”—.
- ❖ Agregakin siderurgikoaren aplikazio-eremua zabaltzea, orain onartuta baitago zementuarekin tratatutako materialetan haiek erabiltzea.

- ❖ Nahitaezkoa da zementu-zorua aurrez pitzatzea, zona klimatikoa edozein dela ere. Hortaz, desagertu egiten da klima-eremuak kontuan hartu beharra, aurreko bertsioetan ezarritakoa.
- ❖ “Bide-zorurako materialak” 7. kapituluan aldaketa batzuk egin dira, geruza bakoitzerako nahaste bituminosoen lodierei edo materialei dagokienez.
- ❖ 11. eta 12. eranskinak erantsi dira, berreskuratutako fresatze-materialari eta material horretatik abiatuta zentrolean fabrikatutako nahaste bituminosoei buruzkoak.
- ❖ Testua orokorrean berrikusi da eta indarrean dagoen araudira egokitu da.

2. APLIKAZIO EREMUA

Errepideei eta hauen elementu funtzionalei dagokienean, Arabako Lurralde Historikoko errepideen 20/1990 Foru Arauan, Bizkaiko errepideen 2/2011 Foru Arauan eta Gipuzkoako errepide eta bideen 1/2006 Foru Arauan ezarritakoaren arabera, Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikoetako errepide-sareko errepide berrietako eta eginak daudenak konpontzeko bide-zoruen proiektuetan aplikatuko da arau hau. Hori guztia, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Nagusia Aarutzen duen 2/1989 Legearen 7. artikulua betez.

Arau honen esparrutik kanpo geratuko dira, komunikazioko udal edo tokiko barne-sareko errepideak, beti ere hiri barruko errepide-zati bezala kalifikatzen ez badituzte.

Zerbitzuan dauden errepideetako bide-zoruak berritzeko proiektuetan ez dute aplikatuko, baldin eta errepide horiek osorik berregiten ez badiren.

Ez dute bide-zoruak zatika eraikitzeke aukera ikusten, behin-behineko obrak ez badira eta soluzio hau proiektuan sartu badute.

Arau honek, bertan esplizituki kontuan hartutako kasuetarako bakarrik balioko du. Bestelako kasurik emanez gero, hartutako soluzioak justifikatu egin beharko dituzte, arauko testuan eta honi erantsitako dokumentuetan ematen dituzten gomendioak eta printzipioak errespetatuz. Dena den, justifikazio horiek, kasu bakoitzean, erabaki horiek hartzea dagokion administrazio eskudunak onartu beharko ditu.

3. SAREAREN HIERARKIZAZIOA

Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikoak titular diren errepideak, bakoitzaren funtzionaltasunaren arabera honela hierarkizatuko dituzte: Lehentasunezko Interes Sarea, Oinarrizko Sarea, Eskualdeko Sarea, eta Tokiko Sarea. Gainera, Araban beste hierarkia erantsi dute: Auzo Sarea; bai eta Bizkaian ere: sare osagarria Eremu Metropolitarran.

Lehentasunezko interes sarea. - Autobide, autobia eta errepide azkarrez, eta honako talde hauetan sartuko diren errepide arruntez osatua:

- ❖ Nazioarte-mailako trafiko-ibilbideak.
- ❖ Mugetara heltzeko ibilbideak.
- ❖ Bide luzeko autonomiarteko trafiko handia jasango duten ibilbideak.
- ❖ Garraio astunak edo, barruko zein kanpoko merkantzia-arriskuko karga handiak garraiatzen dituzten ibilbideak.
- ❖ Interes orokorreko portu eta aireportuetarako sarrerak.

Oinarrizko sarea. - Lehentasunezko Interes Sarean sartzen ez diren autobia edo errepide arruntek osatzen dute. Errepide horiek:

- ❖ Elkarren ondoan dauden bi Lurralde Historikotako eskualdeak, edo beste Autonomia Erkidegotako eskualdeekin lotzen dituzte, beti ere bertatik trafiko-bolumen garrantzitsua igarotzen bada.
- ❖ Lurralde Historikoko egitura-bideak, ibilbide osoak osatzen dituzte.

Sare osagarria. - Hierarkizazio hau Bizkaiko Lurralde Historikoko metropoli-barrutian bakarrik erabiltzen dute. Oinarrizko eta Lehentasunezko Intereseko Sareetako trafiko handiko ibilbideen eta hiriko bide nagusien arteko trantsizioa errazten duten herri barruko errepide-zatiek osatzen dute.

Eskualdeko sarea. - Trafiko handiegirik izan gabe, Lurralde Historiko barruan elkarren artean mugan dauden eskualdeak lotzen dituzten errepideek osatzen dute.

Tokiko sarea. - Aurreko sailkapenetatik kanpo geratzen diren errepideak. Araban, bestalde, auzo-saretik bereizteko zehaztasunak ezartzen dituzte.

Auzo sarea. - Hierarkizazio hau Arabako Lurralde Historikoan baino ez da erabiltzen. Aurreko ataletan definitutako sareetatik kanpo geratzen diren errepideek osatuko dute.

4. OROKORREAN KONTUAN HARTU BEHARREKOAK

4.1. SARRERA

Errepide bateko bide-zoruaren neurketa, errepidea egingo den lurren ezaugarriek eta proiektuean aurreikusten den trafikoak baldintzatzen dute. Neurtzeko, ondoren aipatuko ditugun azterketak egin behar dira, eta eraikuntza-proiektuaren bide-zoruen eranskinean sartuko dira. Azterketak:

- ❖ Proiektuko denboraldian bide-zoruak jasango duen trafikoaren analisia.
- ❖ Gurutzatutako lurren ezaugarri geoteknikoak eta lurreko obren definizioa.
- ❖ Bide-zoruko geruza eta zelaigunetarako lurzoru eta material eskuragarriak identifikatzea.
- ❖ Zelaigune Onduaren definizioa.
- ❖ Bide-zoruak neurtzea eta errodadura-geruza aukeratzea.
- ❖ Bide-zorua behar bezala egiteko, obra programatzea.

4.2. TRAFIKOAREN AZTERKETA

“Proiektu-trafikoa” izeneko 5. kapituluan eta “Trafikoko azterlanak” izeneko 1. eranskinean adierazitako irizpideen arabera egingo da. Azterlanaren emaitzen arabera, errepide-zatia zabaldutako urtean aurreikusitako ibilgailuen guztizko IMDa, ibilgailu astunen ehunekoak, Proiektu Trafikoa eta Proiektu Trafikoko kategoria zehaztuko dituzte.

4.3. LURREN EZAUGARRI GEOTEKNIKOA

Trazak gurutzatzen duen lur naturala aztertuko dute. Espainiako Institutu Teknologiko eta Geomineroak argitaratutako mapa geologiko, korridoreen alde aurreko azterketa, eta abarretan oinarrituko dira, eta eraketak identifikatzea eta 1:5.000 eskalan ibilbidearen lehen zatikatzea identifikatzea ahalbidetuko duen xehetasunezko azterlan geologikoarekin osatuko dute. Xehetasunezko azterketarako, material-aldaketa bakoitzeko laginketa egingo dute; gutxienez laginketa bat, 300 m bakoitzeko T2 edo trafiko-kategoria handiagoekin (ikus 5. kapitulua), edo 500 m bakoitzeko trafiko-kategoria txikiagoekin. Laginketa bidez bide-zorua zimendatzeko lurzoru naturala ezagutu ezin duten ebaketa egindako zatietan, 500 m bakoitzeko edo ebaketa bakoitzeko zundaketa mekanikoa egingo dute. Laginketek eta zundaketek, edo lubeta, harbeta edo zagorren definizioek, azpiko lurraren karakterizazioa ahalbidetu beharko dute, Zelaigune Hobetuaren oinarria baino gutxienez 2 m beherago.

Bide-zoruak aztertzeko, lurzoruak, identifikazio-entseguen (granulometria, Atterberg-eko mugak eta hezetasun naturala) eta kimikoen (igeltsuak, sulfatoak eta gatz disolbagarriak eta materia organikoa) arabera bereizi behar dira. Horrekin batera, Proctor dentsitate maximoa, CBR indizea, puze librea eta kolapso-entseguan asentuaren datuak emango dituzte. Ebaketetan, CBR indizea, SPT entseguen emaitzak kontuan hartuta kalkulatu ahal izango da, behar bezala justifikatutako korrelazioen bitartez. Datu hauekin lurzoruak, ezegoki edo marjinal,

onargarri, egoki edo aukeratu bezala definitu ahal izango dira, PG-3aren 330. artikulua, eta “Zelaigune Hobetua” izeneko 6. kapituluaren adierazitako agindu osagarrien arabera.

Gutxienez 500 m-ko luzera izan behar duten azpiko lurzoru homogeneoko zonetan banatuko da traza. Azterlan geoteknikoaren barne sartzen da profil geologiko eta geotekniko bat. Bertan, aurkitutako lurrak definitu eta bereiziko dituzte, dagozkion zonen arabera zatiketa egingo dute, bakoitzeko lurzoruaren adierazitako dute, eta maila freatikoen egoera bilduko dute.

4.4. LURZORU ETA MATERIAL ERABILGARRIAK IDENTIFIKATZEA

Zonan libre dauden lurzoru eta agregakinen inbentarioa egingo dute, euren ezaugarri eta bolumen erabilgarriekin batera. Halaber, erosteko, garraiatzeko eta obran jartzeko prezioaren balorazioa egingo dute.

Inbentarioan sartuko dituzte, ezaugarri tekniko eta ekonomikoengatik obran erabili ahal izango dituzten hondakin edo azpiproduktuak. Beste hainbat artean, altzairutegiko zepak, mina-esterilak, errauts hegalaria, pneumatiko zaharrak, bide-zoruko material birziklatuak eta eraistetatik jasotako materialak.

4.5. ZELAIGUNE HOBETUA HAUTATZEA

Zelaigune hobetua, 6. kapituluaren aurredefinitutako artean aukeratu dute, azpiko lurzoruaren, ustezko trafikoaren, aurreikusitako bide-zoruen eta zonako lurzoruaren arabera.

Zelaigune hobetua, azpiko lurzoru homogeneoko zonen arabera definituko da, zelaigune-kategoria bereko gutxienez kilometro bateko proiektu-zatiak lortzeko, eta horrenbestez, bide-zoru sekzio berarekin, zati txikiagoak hobeto egokitzen diren behar bezala justifikatutako kasu espezifikoetan izan ezik.

4.6. BIDE ZORUAK DISEINATZEA

Bide-zorua, “Bide-zoruko sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluaren sartutako aurretik definitutako aukeren artean aukeratu dute, aurreikusitako trafikoa eta definitutako zelaigunea kontuan hartuta. Bide-zoruko sekzioen katalogoan hainbat tipologia hartu dituzte kontuan, eta diseinu-arloan irtenbide ugari eskaintzen dituzte. Aztertutako proiekturako irtenbide egokiena aukeratzeko, obra-unitateak egiteko eskura dauden materialak, drainatzeko beharrak, zona horretako esperientzia, aldameneko bide-zoruen osagaiak eta motak, eta eraikitze eta kontserbatzeko kostuak hartuko dituzte kontuan. Proiektuko bide-zoruei buruzko eranskinean, aukeratu dute bide-zoruen proposamena aurkeztu beharko da behar bezala justifikatua.

Katalogoan adierazitako lodierak, proiektuko gutxienezko lodierak dira, eta obra-unitate bakoitzerako Baldintza Teknikoen Agiri partikularretan exijitu beharko dituzte.

Bazterbideetan erabiltzeko bide-zoruen definizioa, “Bide-zoruko sekzioak bazterbideetan” izeneko 10. kapituluaren ematen dute, trafiko-kategoriaren eta galtzadako bide-zoru motaren arabera. “Bide-zoru berezietako sekzioak” izeneko 11. kapituluaren, zeharbide, tunel, fabrikako

obren taulak, galtzadak zabaltzea, aparkatzeko edo gelditzeko zonak, balaztatze- oheak edo behin-behineko bide-zoruak bezalako zona berezitan bide-zoru proiekturako trafikoaren eraginaren edo baldintza partikularren mende dauden gomendioak jasotzen dituzte.

“Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluan, bide-zoru sekzio bakoitzerako material egokienak aukeratzeko irizpideak biltzen dira. Bertan bereziki, nahaste bituminosoko geruzen lodiera eta geruza-motari buruzkoak aztertzen dituzte. Nahaste bituminosoetan erabiltzeko betun-mota aukeratzeko eta zementuz tratatutako geruzen aurrepitzadurari buruz erabakitzeak kontuan hartzen da klima. Bi mapa egin dituzte, bat Udako Zona Termikokoa eta bestea Zona Klimatikokoa, “Klima” izeneko 8. kapituluan bildutako azken hogeita hamar urteei buruzko datu klimatikoetan oinarritua.

“Eraikuntzako alderdiak” izeneko 12. kapituluan, eraikitze hainbat gauza hartzen dira kontuan eta, bereziki, bide-zoruaren geruzen eraikuntzako gainzabalerak eta, zirkulazio- noranzko bakoitzeko bi errei edo gehiagoko galtzadetarako lodiera diferenteko bide-zoruen erabilera. Halaber, bide-zorua drainatzeko jarraibideak ematen dituzte.

4.7. BIDE ZORUAREN SEKZIO ALTERNATIBOEN ERABILERA

Berez praktika gomendagarria ez den arren, zenbaitetan interesgarria izan daiteke soluzioen katalogoaren tauletan agertzen ez diren bide-zoruko diseinuak erabiltzea. Hori da material jakinak faltatzearen edo gehiegi egotearen, dokumentu honetan kontuan hartutako ezaugarriak ez dituzten hondakinak edo materialak erabiltzearen, teknika berriak erabiltzearen edo bertan jasota ez dauden materialak antolatuz sekzioak diseinatzearen kasua. Egoera hauetan, “Bide-zoru sekzioak galtzadan” 9. kapituluan sartutako arauekin bat etorrira kalkulu analitikoaren bitartez dimentsionatutako diseinu alternatiboetara jo daiteke

4.8. BIDE ZORUA BEHAR BEZALA JARTZEKO, OBRA PROGRAMATZEA

Eraikitze proiektuaren bide-zoruen azterlan-eranskinean, bide-zorua behar bezala ezartzeko, obraren antolakuntzan kontuan hartu behar diren irizpideak adieraziko dituzte.

Beste hainbat lanen artean, honako lan hauek planifikatuko dituzte: betetako zuloen oinarriak finkatu ahal izateko lurren mugimenduaren eta bide-zorua egitearen arteko desfasea; erantsitako obretan zelaiguneak egiteko lanen aurretik, fabrika-obretako estradosetan lubetak eraikitzea; edo, lurzoru egonkortuen edo zementudun materialen gainean zirkulazioa saihestu edo murrizteko obra-trafikoaren antolatzea.

5. PROIEKTU TRAFIKOA

5.1. PROIEKTU TRAFIKOKO KATEGORIA

Proiektu Trafikoa, proiektuaren epean, proiektuko erreian zirkulatzea aurreikusten duten ibilgailu astunen kopurua bezala definitzen da. Proiektu Trafikoa kategorietan sailkatuko da, taularen arabera. Hala ere, 1. eranskineko A1.4 taulan, errepide-zatia irekitako urtean proiektuko erreian ibilgailu astunen IMDaren araberrako sailkapen sinplifikatua egiten da.

5.1 taula. Proiektu Trafikoko Kategoriak

KATEGORIA		PT (milioitan)
T00		43,8 – 87,6
T0		21,9 – 43,8
T1	T1A	15,3 – 21,9
	T1B	8,8 – 15,3
T2	T2A	4,4 – 8,8
	T2B	2,2 – 4,4
T3	T3A	1,1 – 2,2
	T3B	0,55 – 1,1
T4	T4A	0,27 – 0,55
	T4B	< 0,27

Arau honen inguruan, honako elementu hauek hartuko dira kontuan:

- ❖ Bestelako arrazoirik ematen ez badute, bide-zoruko egiturak neurtzeko proiektua 20 urterako izango da.
- ❖ Proiektuko erreia, Proiektu Trafiko handiena duena izango da.
- ❖ Autobide, autobia eta galtzada bikoitzeko errepideetako proiektuko erreia, gutxienez, T1B kategoriarekin sailkatuko da.
- ❖ Zerbitzuko errepideetarako eta errepide-adarretarako trafikoaren inguruko kalkulurik ez badugu, errepide nagusirako definitutakoa baino hiru trafiko-kategoria beherago sailkatuko dira. Autobia-amaierako adarren, trafiko handiko bideen arteko konexio zuzenen edo industria-zonetako zerbitzu-bideen kasuan, trafikoaren azterketa espezifiko egin beharko da.

5.2. PROIEKTU TRAFIKOAREN KALKULUA

Bertan Proiektu Trafikoa (TP) honela kalkulatu da:

$$TP = IMD_p^{APS} \cdot 365 \cdot F \cdot \gamma_T$$

Non,

IMD_p^{APS} Errepide-zatia zabalduko urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batez Besteko Intentsitatea.

F Proiektu-erpean ibilgailu astunen trafikoaren hazkuntza-faktorea.

γ_T Trafikoko kargen haztapen-koefizientea.

Aurreko parametroak (IMD_p^{APS} , F eta γ_T) ondoren markatuko ditugun arauen arabera baloratu-ko dituzte.

Proiektu Trafikoa balioztatzen egindako analisi eta azterlan guztiak, dagokion eraikuntzako proiektuaren trafiko-eranskinean jasoko dira.

5.2.1. Trafiko astunaren intentsitatea (IMD_p^{APS})

Bide-zatia martxan jartzeko urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batez Besteko Intentsitatea kalkulatzeko, honako datu hauek hartuko dira kontuan:

- ❖ Errepide berritan, ibilgailu astunen IMD kalkulatzeko, korridore horretako beste hainbat bidetan, abiapuntuko eta helmugako inkestetan, eta aztergai den esparruan emandako antzeko kasutan bildutako datutan oinarritu behar dira.
- ❖ Errepideen konponketak egiteko, administrazio eskudunek egindako urteko bolumenen mapa edo txostenetan bildutako datuak hartu behar dira kontuan. Datu horiek, eskuzko bolumen edo bolumen automatikoekin osa daitezke. Trafikora zabalduko urteko IMD kalkulatzeko, bolumenaren urtean oinarrituta dagozkion kalkulak egin behar dira.

5.2.2. Hastapen koefizientea (γ_T)

Koefiziente honen balioa kalkulatzeko, gutxienez honako datu hauek ezagutu behar dira:

- ❖ Trafiko astunaren banaketa, galtzaden arabera, hala badagokio, eta erreien arabera.
- ❖ Arrisku-faktore onartua.
- ❖ Proiektatutako zatiaren luzera-aldapa.

Trafiko-kargen haztapen-koefizientea γ_T honako formula honen bidez kalkulatu da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$$

Bertan,

γ_C Trafiko astuna proiektuko erriari esleitzeko koefizientea

γ_R Proiektu-trafikoa kalkulatzeko aldagarritasunean kontuan hartzen duen koefizientea.

γ_L Proiektuaren helburu den bide-zatiaren luzera-aldaparen eragina kontuan hartzen duen koefizientea.

γ_C koefizientea, proiektuko erreiriari, ibilgailu astunen guztizkoaren gutxi gorabeherako ehunekoa esleitzeko erabiltzen da. Baldin eta erreiri bakoitzeko trafiko astunen esleipenari buruzko datuak ez badituzte, koefizientearen balioa 5.2 taulatik lortuko da.

5.2 taula. γ_C koefizientearen kalkulua

BIDE MOTA	DESKRIBAPENA	γ_C	
GALTZADA BAKARREKOA	GALTZADAREN BIKOITZEKOA	≥ 6 m	0,50
		≥ 5 y < 6 m	0,75
		< 5 m	1,00
GALTZADA BIKOITZEKOA	NORANZKO BAKOITZEKO (*)	2	0,50
		3 edo gehiago	0,45

(*) Noranzko bakoitzeko erreien esleipenean ez dituzte kontuan hartuko azelerazio-bideak, dezelerazio-bideak, adarrak eta abar.

γ_R maiorazioko koefizientea, proiektu-trafikoa kalkulatzeko arrisku-maila neurtzeko kontuan hartzeko erabiltzen da. Arrisku-maila, sare-motaren eta trafiko-intentsitatearen arabera izango da, 5.3 taulan adierazten den bezala.

5.3. taula. γ_R koefizientearen kalkulua

SARE MOTA	ERREPIDEAREN IMD, ABIAN JARTZEKO URTEAN	γ_R
NAGUSIA (*)	≥ 20.000	1,4
	10.000 – 20.000	1,3
	< 10.000	1,2
BESTEAK	≥ 2.000	1,1
	< 2.000	1,0

(*) Interes nagusiko, oinarrizko sareko eta sare osagarriko errepide guztiek osatzen dute.

γ_L maiorazio-koefizientea erabiltzen da, ibilgailu astunen abiadura murriztearen ondorioz, arrapalan dauden zonetan material bituminosoetan ematen den zurruntasunaren murriztea neurketan kontuan hartzeko. $\gamma_L = 1,3$ balioko koefizientea hartuko dute, arrapalan dagoen proiektuaren azpizatieta bakarrik, eta zati horren luzera-aldapa %5 baino handiagoa bada eta gutxienez 500 m-tan ematen bada. Beste kasu guztietan $\gamma_L = 1,0$ balioa hartuko dute.

5.2.3. Trafikoa hazteko faktorea (F)

Hazteko faktoreak (F), trafikoa kalkulatzeko garaian, aztertuko den proiektu-epan errepidean ibiltzea espero duten trafiko astunaren hazkuntza hartuko dute kontuan. Trafiko-mota honen

hazkuntza-tasaren eta aztertuko den proiektu-epareen mende dago. Hazkuntza-tasa jarraitu baterako, honako espresio honen bidez definitzen da:

$$F = [(1 + r)^n - 1] / r$$

Bertan,

r Ibilgailu astunen trafikoaren urteko hazkuntza-tasa

n Proiektu-epea

Ibilgailu astunen trafikoaren urteko hazkuntza-tasa, trafikoko azterlan espezifikoko batean oinarrituta kalkulatu behar da. Hala ere, datu fidagarririk gabe, 1.600 edo handiagoko zatia martxan jartzeko urtean ibilgailu astunen IMD baterako 4ko tasa jarraitua hartu ahal izango dute, eta %2koa beste kasu batean.

5.4 taulan hazkuntza-faktoreak (F) ematen dira, trafikoaren urteko hazkuntza-tasa jarraituetarako.

5.4 taula. Trafikoa hazteko faktorea (proiektu-epea: 20 urte)

r (%)	F
2,0	25
4,0	30

Proiektu-epean zehar trafikoaren hazkuntza, kasu bakoitzean, proiektuaren zati bakoitzari lotutako atalaren gaitasunak mugatuko du. IMD_p, bide- eta zati-motari dagokion balio maximora heltzean, kalkulatzeko epearen amaierara arte balio hori hartuko da, beti ere bertan dagoen errepidearen edukiera handituko ez duten jarduerak aurreikusten ez badira. Ahalmen honen balioa, IMDri dagokionean, behar bezala justifikatu beharko da dagokion azterlan espezifikokan. Kasu horretan, *TRB¹-eko Errepideen Edukierako Eskuliburuak* erabili ahal izango dituzte.

Galtzada bakarreko, bi errei eta zirkulazio-noranzko bikoitzeko errepidetarako azterlan espezifikorik ez badago, errepide horien bolumena, 5.5 taulan adierazitako arauen arabera kalkula daitezke, beti ere errepide-zatiaren ezaugarriak, kontuan hartutako hipotesietara nahikoa hurbiltzen badira.

¹ Transportation Research Board (TRB). "Highway Capacity Manual", National Research Council. Washington, D.C. TRB 2010

5.5 taula. Ibilgailu astunen IMD maximoa galtzada osoan

BIDE MOTA	BIDE ZATIA		
	Laua	Gorabeheratsua	Menditsua
7 m-ko galtzada eta $\geq 1,5$ m-ko bazterbidea	9.000	4.000	2.000
6 m-ko galtzada eta $\geq 0,5$ m-ko bazterbidea	7.000	3.000	1.500
5 m-ko galtzada bazterbide gabe	5.000	2.000	1.000

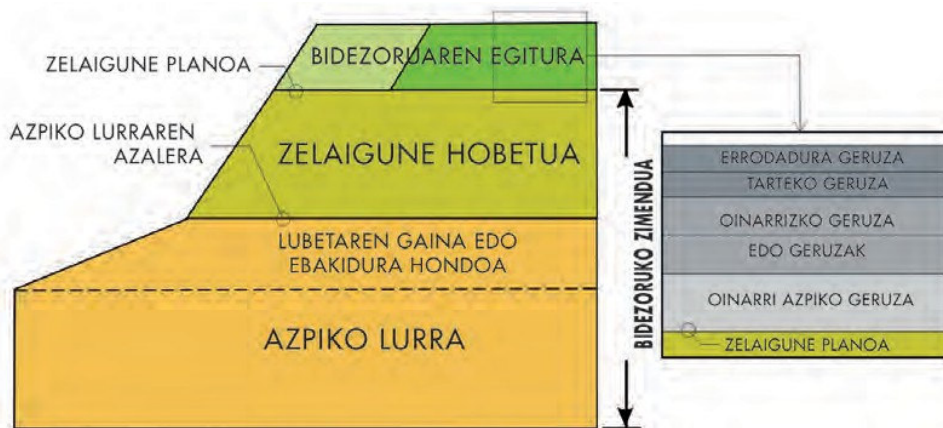
Honako hipotesi hauek aztertu dituzte:

- ❖ %50 kamioiak
- ❖ FHP = 1 ; K (proiektu-orduko faktorea) = 0,10
- ❖ Erreien araberako banaketa: 60/40

6. ZELAIGUNE HOBETUA

Zelaigune Hobetua da (ikus 6.1 irudiko eskema), lurzoru-geruzen edo ekarpen- materialen multzoa, edo bide-zorua azpian daudenak egonkortzea. Horrela, bide-zoruko zimenduaren euste-ahalmena hobetu eta homogeneousatu, eraikuntza-lanak erraztu, iragazkaiztearen edo hustuketaren bidez lurzoruak uraren eraginez babestu, eta beharrezko azalera geometrikoak lortu nahi dituzte. Zelaigune Hobetua, **Azpiko Lurren** gainean jartzen da. Lur hauek, arlo naturalean, lurzoru naturalari dagokionean, ebakidura-honduz osatuak daude, ekarpeneko materialak edo lurzoruak lubeten nukleoaz, edo harbeta edo zagor- betegarritzko trantsizio-geruzez; eta bi egiturek mendi-hegal ertaineko sekzioan ematen dira. **Zelaigune Planoa**, Zelaigune Hobetuaren goialdeko azalera da, eta honen gainean ezartzen da bide-zorua.

6.1 irudia. Bide-zoru eta zelaiguneko egituren osaeraren eskema



6.1. ZELAIGUNE KATEGORIA

Eusteko gaitasunaren arabera, Zelaigune Hobetuko hiru kategorია ezartzen dira: EX1, EX2 eta EX3. Beharrezko gutxieneko kategorია, Proiektu Trafikoaren funtzioa izango da (ikus 6.1. taula).

6.1 taula Zelaigune Hobetuko beharrezko kategoría

PROIEKTU TRAFIKOA	ZELAIGUNE HOBETUKO KATEGORIA
T2A edo handiagoa	EX2 edo EX3
T2B edo txikiagoa	EX1, EX2 edo EX3

6.2. SEKZIOEN KATALOGOA

6.2 irudian, kategoriaren eta Azpiko Lur motaren arabera, eman daitezkeen Zelaigune Hobetuko soluzioak definitzen dira, plakadun karga-entseguan konprimagarritasun-modulurako exijitutako

gutxienerako balioak bete behar izatea kaltetu gabe. Kasu bakoitzean zein aukeratu behar den erabakitzeko, eskura dituzten materialak, soluzioaren kostu globala eta ingurumen-arloko baldintzak hartu behar dira kontuan. Dagozkion analisi eta azterlan guztiak, eraikuntza-proiektuko bide-zoruen eranskinean adierazten dira.

Proiektu bakoitzean, eta gutxienez 1 km-ko zati bakoitzerako, zelaigune-kategoria bakarra definituko dute. Zati osoan Azpiko Lurra homogeneoa izango ez balitz, Zelaigune Hobetuko hainbat zatitan oinarrituta eskuratu ahal izango da. Homogeneo bezala sailkatutako Azpiko Lurraren zonek gutxienez 500 m izango dituzte.

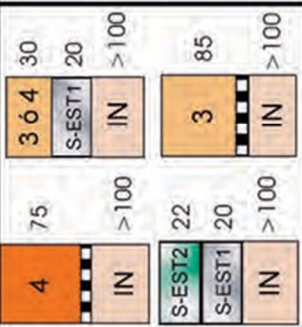
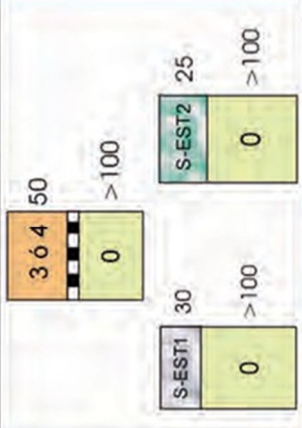
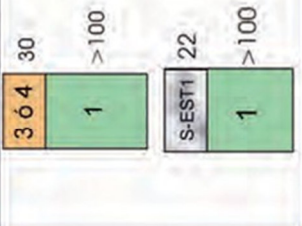


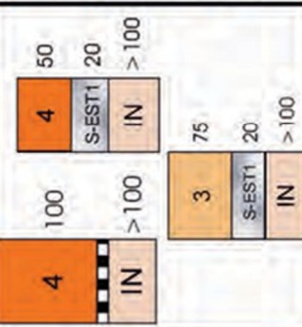
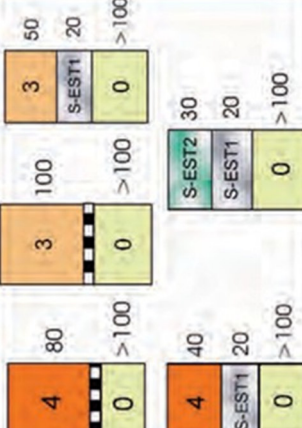
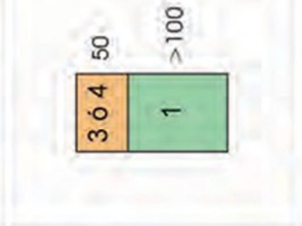
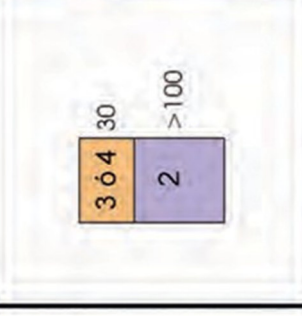






6.2 irudia zuzen aplikatzeko, kontuan hartu beharrekoak:

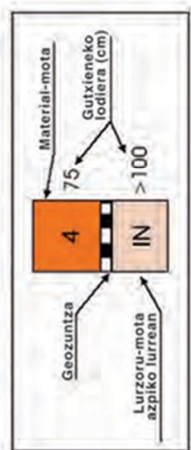
- ❖ Adierazitako lodierak minimoak dira zeharkako zatiko edozein puntutan, eta ezingo dira murriztu, sekzio bakoitzean zehaztutako kalitate handiagoko materialak erabiliz.
- ❖ Azpiko Lurra lurzoruz osatu ahal izango da, PG-3aren 330². artikulua arabera, edo arrokez (R), PG-3aren 320. artikulua arabera. Honako lurzoru-mota hauek bereizten dira: ezegokiak edo marjinalak (IN), jasagarriak (0), egokiak (1) eta aukeratuak (2).
- ❖ Azpiko Lurreko lurzoruaren ezaugarriak gutxienez 1 m-ra ematen ez direnean, euskarriko lurzoruak, lortutakoa baino sailkapen-maila bat gutxiago duela erabakitzen da.
- ❖ 6.2 irudian adierazitako Azpiko Lur motez gain, harbetatan (P) oinarritu ahal izango dira, PG-3aren 331. artikulua arabera. Bi oinarri-mota hauek, 2. motako aukeraturako lurzoru batean asimilatuko dira, lurzoru marjinalekin egiten ez bada. Kasu honetan, azterlan berezia egin behar da.
- ❖ Zelaigune Hobetuan erabil daitezkeen materialen ezaugarriek, ondoren aipatuko dugun “Materialen ezaugarriak” izeneko atalean adierazitako irizpideak beteko dituzte.
- ❖ Zelaigune Hobetuko zatietako materialen guztizko lodiera, 15 eta 30 cm bitarteko lodiera-geruzetan zatituko da.

6.3. MATERIALEN EZAUGARRIAK

Zelaigune Hobetua egiteko, 6.2. taulan adierazitako ezaugarriak izango dituzten lurzoru edo egonkortzeak erabili ahal izango dituzte. Ezaugarri horiek, Proiektuaren Baldintza Tekniko Partikularren Agirietan adierazi behar dira, Arau honetan erabilitako sinboloekin batera.

² “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)”: Sustapen Ministerioa

T.S.	EZEGOKIA IN	ONARGARRIA 0	EGOKIA 1	AUKERATUA	ARROKA
EX1					
EX2					
EX3					



(1) Obrako Zuzendaritzak onartu ondoren, ebaketaren hondotik, finketa egoki baten bidez, geruza hau jartzea saihestu ahal izango zen.

.6.2 irudia. Zelaigune Hobetuko Sekzioen Katalogoa

6.2 taula Zelaigune Hobeturako materialak

SIMBOLOA	MATERIALA	EZAUGARRIAK	PRESKIPZIO OSAGARRIAK
3	Lurzoru Aukeratua 3 Motakoa	PG-3ko 330. artikuluaaren preskripzioen arabera	$CBR^{(**)} \geq 20$
4	Lurzoru Aukeratua 4 Motakoa		$CBR^{(**)} \geq 40$ IP<6 eta LL<25
S-EST1	Bertan Egonkortutako Lurzorua S-EST1 Motakoa	PG-3ko 512. artikuluaaren preskripzioen arabera	Konglomeratzailea, hauts edo kare-esne gisa sartu ahal izango dute; azken kasuan, gutxieneko edukiaren pisua %0,5 murriztuko da.
S-EST2	Bertan Egonkortutako Lurzorua S-EST2 Motakoa		
S-EST3	Bertan Egonkortutako Lurzorua S-EST3 Motakoa (*)		
GTX	Geozuntza	PG-3ko 422. artikuluaaren preskripzioen arabera	—

(*)S-CEM3 motako lurzoru egonkortuaren gainean geruza pikortatu iragazkorra ezartzen bada, bide-zorutik sartutako uraren drainatzea bereziki aztertu behar da.

(**)Zelaigune Hobeturako lurzoruen CBRa zehazteko, probetak, Proktor Aldatuko dentsitatearen %98rekin trinkotuko dituzte.

Lurzoru hautatu gisa erabili ahal izango dira eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen agregakin birziklatuak (AR-H eta AR-M) eta nahaste bituminosoenak (AR-B1 eta AR-B2), baldin eta arau honen 6. eranskinean jasotako zehaztapenak betetzen badituzte.

Zelaigune Hobetuko lurzoruak obran trinkotuko dituzte, euren karakterizaziorako erabilitako dentsitate bera edo handiagoarekin.

Zelaigune Hobetua osatzeko, PG-3aren 330. artikuluko mugaren gainetik dauden neurri maximoak dituzten materialak erabili ahal izango dituzte, gehienez 120 mm-ko tamainakoak arte, eta beti ere Zelaiguneko Planoan, ondorengo atalean adierazitako azaleraren erregulartasun-mugak betetzen badituzte.

6.4. UNITATE AMAITUA

6.4.1. Azaleko erregulartasuna

Zelaigune Hobetuaren amaiera eta fintzeak, PG-3aren 340. artikuluaaren baldintzak beteko ditu, amaitutako azaleraren perdoiari dagokionean izan ezik. Kasu honetan, errepidearen ardatzarekiko paraleloan edo normalean aplikatutako 334 NLTaren arabera, 3 m estatikoko erregelarekin egiaztatzean gehienez 6.3 taulan adierazitako baliotan aldatu ahal izango da. Halaber, ez du ura atxikitzeke zonarik egon behar.

6.3 taula Zelaiguneko Planoari exijitutako tolerantzia geometrikoa

IRREGULARTASUNA (mm)	
T0 eta T00	Bestelako trafikoak
< 15	< 30

6.4.2. Eusteko gaitasuna

Zelaigunearen eusteko gaitasuna, konprimigarritasun-moduluak³, E_{V2} , definituko du. Modulu hau, NLT-357 arauaren arabera plaka bidezko karga-entseguko bigarren zikloan, eta kargako lehen eta bigarren zikloen konprimigarritasun-moduluaren arteko erlazioan, K , lortuko da. Zelaigune Planoarekiko E_{V2} -ren gutxieneko balioak eta K -ren gehienekoak 6.4. taulan adierazitakoak izango dira. Dena den, adierazitako maximoen gainera egongo diren K -ren balioak onartuko dituzte, kargako lehen zikloaren konprimigarritasun-moduluaren balioa, E_{V1} , gutxienez bigarrenaren exijitutakoaren %70 baldin bada. Lurzoru egonkortuko geruzetan ez dute konprimigarritasun-modulua exijitzeko beharrik.

6.4 taula Zelaigune Planoaren gutxieneko eusteko gaitasuna

ZELAIGUNE HOBETUKO KATEGORIA	E_{V2} ARAUAREN ARABERA NLT-357	$K (E_{V2}/E_{V1})$, NLT-357 ARAUAREN ARABERA	
		Exijitutako dentsitatea $\geq 103\% PM$	Exijitutako dentsitatea $< 103\% PM$
EX1	$\geq 120 MPa$	$\leq 2,2$	$\leq 2,5$
EX2	$\geq 200 MPa$		
EX3	$\geq 300 MPa$		

6.5. PROIEKTU IRIZPIDEAK

6.5.1. Lurra drainatzea

Drainatze-sistema diseinatuko dute, Zelaigune Planoko azalera, geruza freatikoaren mailaren gainera geratzen dela bermatzen bada. Zelaigune Planoarekiko maila freatikoaren gutxieneko sakonera 6.5. taulan definituko da, azpiko lurraren lurzoru-motaren arabera.

³ Konprimigarritasun-moduluaren balio hauek, obra-kontrolerako bakarrik hartu behar dira kontuan, eta ez, kalkulatzeko metodo analitikotan sartzeko parametro bezala.

Helburu horrekin, hainbat neurri hartuko dituzte: Zelaiguneko Planoaren aldapa igotzea, lurpeko drainak ezartzea, drainatze-geruza bat tartean sartzera, eta abar. Bestalde, galtzadako bidezorutik eta bazterbidetik sartutako, eta inguruko lurretatik datorren uraren hustuketa ziurtatuko dute.

6.5 taula Zelaigune Planoarekiko maila freatikoaren gutxienerako sakonera

AZPIKO LURRA	MAILA FREATIKOAREN GUTXIENERAKO SAKONERA (cm)
Ezegokia edo marjinala	120
Onargarria	100
Egokia	80
Aukeratua	60

Ur-hustuketa, bidezoruko zimendua eraikitze fasean ere aurreikusi behar da, areka eta zorrotenei dagokien behin-behineko sarearen proiektua eginez, eta zeharkako aldapa aproposak eginez. Horrekin lotuta, eraikuntza-faseetan, lubetako edo ebaketa-hondoko gainaren zeharkako aldapa gutxienez %4koa izango da, lurzoru egonkortuz osatua ez badago. Hala balitz, zeharkako aldapa gutxienez %2koa izango litzateke. Arrapaletan, aldapa hori, ardatzarekiko 60 gradu arteko angeluarekin lortzeko onartuko dute. Zelaiguneko Planoaren amaierako zeharkako aldapa, zolaren azaleraren berdina izango da.

Arroken ebaketan, Zelaiguneko Planoan ura geratzea ekidingo dute drainatze egokiak ezarriz, ebaketaren hondoa finduko dute, eta urez betetzen diren depresioak HM-20 motako masa-hormigoiz beteko dira.

6.5.2. Asentuak egonkortzea betetzeetan

T2 edo gaineko trafikoetarako Baldintza Tekniko Partikularren Agirian, behin betiko bidezorua ezarri aurretik, betetzeak eraiki ondorengo asentu diferentzialak egonkortzeko exijituko dute. Asentu diferentzial horiek egonkortu direla esan daiteke, hiru hilabeteko tartean neurtuta, elkarren artean 20 m-ra dauden Zelaiguneko Planoko bi punturen arteko asentu absolutuen arteko diferentzia, 6.6 Taulan adierazitako mugen azpitik dagoenean. Irizpide horiek betetzen direla egiaztatu beharko da gutxienez ondorengo kasu hauetan:

- ❖ 15 m baino gehiagoko altuerako betetzeak.
- ❖ Fabrika-obretatik, 5 m baino gehiagoko altuerako betetzera iragaitea.
- ❖ Ebaketatik, 10 m baino gehiagoko altuerako betetzera iragaitea, beti ere altuera horretara, 50 m baino gutxiagoko lubetan heltzen badira.
- ❖ 3 CBR edo gutxiago duten lurzoruen gainean betetzea.

6.6 taula Lubeten gailurrean eraiki ondorengo asentu diferentzial maximoak

PROIEKTU ABIADURA (Km/h)	ASENTUEN ARTEKO DIFERENTZIA HANDIENA (cm)
120	1,5
100	2,0
80 – 60	3,5

Fabrika-obratik betetzerako iragaitetan, iragaitelauzak erabiltzeko premia eta material gogorrekin iragaitelauzak egiteko premia aztertu beharko dira. Bi kasuetan behar bezala dimentsionatuak. Lauzaren posizioak horretarako aukera ematen duenean, bide-zoruaren lodiera mantenduko da horma-bularrarekin ukitu arte. Hala ezingo balitz, orokorrean, geruza guztiak iragaitelauzaraino luzatuko dira, konglomeratzaile hidraulikoekin tratatutako oinarrietan izan ezik. Kasu honetan, iragaitelauzaren behealdera heltzean, bertikalean moztuko dira. Horren ondorioz sortuko diren falkak, nahaste bituminosoarekin beteko dira.

Ebaketatik betetzerako iragaitetan, betetzeko zimendua mailakatu eta iragaitelauzak egitea aproposa ote den aztertuko dute.

7. BIDE ZORURAKO MATERIALAK

Arau honetan zehazten diren zoru-sekzioetan, material hauek aurreikusten dira:

- ❖ Nahaste bituminosoak beroan eta erdiberoan
- ❖ Nahaste bituminoso epelak emultsioarekin
- ❖ Hotzean irekitako nahaste bituminosoak
- ❖ Mikroaglomeratuak hotzean
- ❖ Hartxintzar-garztada bidezko gainazaleko tratamenduak
- ❖ Legar-zementua
- ❖ Lurzoru-zementua
- ❖ Zabor-legarrak
- ❖ Itsaspeneko, inprimazioko eta ontzeko garztadak

Horietako bakoitzerako zehaztapenak (emultsioa duten nahaste bituminoso epelak, hotzean irekitako nahaste bituminosoak eta hartxintzar-garztada bidezko gainazaleko tratamenduak izan ezik) jasota daude Sustapen Ministerioaren Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agiriko (PG-3) dagozkion artikuluetan.

Arau honen 7. eranskinean, errodadura-geruzetan erabili beharreko nahaste bituminosoetarako agregakinei buruzko zehaztapenak jasotzen dira, eta 8. eranskinean, berriz, zementuz tratatutako materialen ingurukoak. Horietako bakoitzak PG-3ari dagozkionak ordezkatzen ditu.

Arau honen 9. eta 10. eranskinetan zehazten dira PG-3an sartuta ez dauden eta Euskal Autonomia Erkidegoko foru-aldundietan erabiltzekoak diren materialen zehaztapenak: nahaste bituminoso epelak emultsioarekin (9. eranskina) eta hotzean irekitako nahaste bituminosoak (10. eranskina).

Gainera, obra bakoitzaren Preskripzio Teknikoen Agirietan kontuan hartu beharko dira hurrengo epigrafeetan jasotako preskripzio osagarriak. Horiek, desadostasunik egonez gero, PG-3aren preskripzioekiko lehentasuna izango dute.

7.1. NAHASTE BITUMINOSOAK. ORO HAR

Nahaste bituminosoa, goitik behera, honela banatuko da: errodadura-geruza bat, tarteko geruza bat eta oinarri-geruza bat edo gehiago. Geruza bakoitza material bereko geruza batez edo gehiagoz osatuta egon daiteke. Trafiko arinagoetarako zoruetan baliteke oinarri-geruzarik edo, are, tarteko geruzarik ez egotea.

Geruza bakoitzaren lodiera goiko geruzarena baino handiagoa edo berdina izango da beti, eta, oro har, ahalik eta geruza kopuru gutxien proiektatzera joko da. Katalogoetan zehaztutako guztizko lodiera osatzeko hautatutako nahaste bituminosoen konbinazioak beti errespetatuko ditu kapitulu honetan finkatutako lodiera minimoek eta nahaste bituminosoen motei buruzko irizpideak.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak proiektuan jasotako trafiko-kategoria guztietarako erabili ahal izango dira, bai galtzadan, bai bazterbideetan, betiere 3. eranskinean

eskatutako preskripzio teknikoak betetzen badituzte eta materialen jatorria adierazten bada, gai horiei buruzko legeria komunitarioan ezartzen denez.

7.2. NAHASTE BITUMINOSOAK BEROAN ETA ERDIBEROAN

7.2.1. Errodadura-geruzak

Beroko hormigoi bituminosoak erabili ahal izango dira, AC surf dentso (D) eta erdidentso (S) motakoak, PG-3aren 542. artikuluan zehaztutakoak, baita nahaste bituminoso drainatzaileak (PA) eta beroko nahaste bituminoso etenak ere (BBTM A eta B), PG-3aren 543. artikuluan zehaztutakoak.

AC motako erdiberoko nahaste bituminosoak erabil daitezke proiektuaren T1 eta T4 arteko trafiko-kategorietan. Katalogoa betetzeko, haien lodiera AC motako beroko nahasteen lodieraren baliokidetzat hartuko da.

Nahaste bituminoso bakoitza aplikatzeko baldintzak 7.1 taulan (*“Nahaste bituminosen erabilera errodadura-geruzan”*) daude jasota.

Proiektuko T2B eta T4ra arteko trafiko-kategorietan, AC motako nahaste bituminosoek nahaste bituminosen fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa (RA) barne hartu ahal izango dute, nahaste bituminoso osoaren gehienez % 15eko masa-portzentajea. 7. eranskinean (*“Errodadura-geruzarako agregakinak”*) jasotako baldintzak betetzen dituzten errodadura-geruzetatik etorri beharko du fresaketa-materialak.

Besterik justifikatu ezean, bazterbideetan nahaste bituminosoaren motari eta errodadura-geruzaren lodierari eutsiko zaie.

Lehentasuna emango zaio nahaste bituminoso drainatzaileak erabiltzeari zirkulazio-intentsitate handiko eta malda txikiko tarte zuzenetan, betiere 7.1 taulan adierazitako baldintzak betetzen badira.

7.2.2. Tarteko geruzak

G-3aren 542. artikuluan zehaztutako mota hauetako beroko hormigoi bituminosoak erabili ahal izango dira: AC bin dentsoa (D), erdidentsoa (S) eta modulu altukoa (MAM). Horietako bakoitza aplikatzeko baldintzak jasota daude 7.2 taulan (*“Nahaste bituminosen erabilera beheko geruzetan”*).

AC motako erdiberoko nahaste bituminosoak erabil daitezke proiektuaren T1 eta T4 arteko trafiko-kategorietan. Katalogoa betetzeko, haien lodiera AC motako beroko nahasteen lodieraren baliokidetzat hartuko da.

Trafiko mota guztietan, nahaste bituminosoek RA barne hartu ahal izango dute gehienez ere % 30eraino. RA duten beroan edo erdiberoko fabrikatutako nahaste bituminoso horiek bete egingo dute arau honen 12. eranskinean adierazitekoa. Modulu altuko nahaste bituminosoek (MAM) ezin izango dute eduki nahaste bituminosoak fresatzearen ondoriozko materialik.

7.2.3. Oinarri-geruzak

PG-3aren 542. artikuluan zehaztutako beroko hormigoi bituminosoen mota hauek erabili ahal izango dira: AC oinarri erdidentsoa (S), lodia (G) eta modulu altukoa (MAM). Horietako bakoitza aplikatzeko baldintzak 7.2 taulan adierazten dira.

AC motako erdiberoko nahaste bituminosoak erabil daitezke proiektuaren T1 eta T4 arteko trafiko-kategorietan. Katalogoa betetzeko, haien lodiera AC motako beroko nahasteen lodieraren baliokidetzat hartuko da.

Trafiko mota guztietan onartuko da nahaste bituminoso erdidentsoak (S) edo lodiak (G) RA % 30 arte barne hartzea. RA duten beroan edo erdiberoan fabrikatutako nahaste bituminoso horiek bete egingo dute arau honen 12. eranskinean adierazitekoa. Modulu altuko nahasteek (MAM) ezin izango dute eduki nahaste bituminosoak fresatzearen ondoriozko materialik.

7.3. NAHASTE BITUMINOSO EPELAK EMULTSIOAREKIN

7.3.1. Errodadura-geruzak

Arau honen 9. eranskinean finkatutako ACBE surf dentso (D) eta erdidentso (S) motakoak. Halaber, T2B trafikoetan erabili ahal izango dira, betiere trafiko horiekin erabiltzen esperientzia egiaztatua izanez gero. Katalogoa betetzeko, haien lodiera AC motako beroko nahasteen lodieraren baliokidetzat hartuko da.

RA erabili ahal izango da proiektuko T2B trafikoetarako nahaste bituminoso osoaren gehienez % 30eko masa-edukietan, eta gehienez % 80koan proiektuko T3 eta T4 trafikoetarako.

7.3.2. Tarteko eta beheko geruzak

Proiektuaren T2B eta beheagoko mailetako trafiko-kategorietarako, emultsioa duten nahaste bituminoso epelak erabili ahal izango dira; zehazki, Arau honen 9. eranskinean finkatutako ACBE bin dentso (D), erdidentso (S) edo lodi (G) motakoak. Katalogoa betetzeko, haien lodiera AC motako beroko nahasteen lodieraren baliokidetzat hartuko da.

Nahaste bituminosoak fresatzearen ondoriozko materiala erabili ahal izango da, gehienez % 30eko edukian, proiektuaren T2B trafikoetarako, eta gehienez % 80ko edukian proiektuaren T3 eta T4 arteko trafikoetarako.

7.4. HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAK

7.4.1. Errodadura-geruzak

Proiektuaren T3 eta T4 trafiko-kategorietarako, Arau honen 10. eranskinaren arabera zehaztuta dauden hotzean irekitako nahaste bituminosoak erabili ahal izango dira errodadura-geruza gisa. 2,5 eta 6 cm arteko lodieretan ipiniko dira. Proiektuaren edozein trafiko-kategoriatarako behin-behineko zoru gisa ere erabili ahal izango dira.

T3 eta hortik beherako trafikoetarako, hotzean irekitako nahaste bituminosoek nahaste bituminoso osoaren % 15erainoko RA izan dezakete masan.

Hotzeko mikroaglomeratuak (MICROF), PG-3aren 540. artikulua arabera, errodadura-geruza gisa erabili ahal izango dira hotzean irekitako nahaste bituminosen gainean. Proiektuaren T3 trafiko-kategorietarako, MICROF 11 mota erabiliko da, eta, T4rako, MICROF 8 mota. Ez da kontuan hartuko haien lodiera katalogoan ezarritako guztizko lodierak betetzeko.

Obra-unitate horiek aplikatzeko baldintzak jasota daude 7.1 taulan ("*Nahaste bituminosen erabilera errodadura-geruzan*").

7.4.2. Tarteko geruzak

Proiektuaren T3 eta T4 trafiko-kategorietarako, hotzean irekitako nahaste bituminosoak proiektu daitezke, Arau honen 10. eranskinaren arabera. 4 eta 8 cm arteko lodieretan ipiniko dira.

Tarteko geruzetan hotzean irekitako nahaste bituminosoek nahaste bituminoso osoaren % 30erainoko RA izan dezakete masan.

Aplikatzeko baldintzak jasota daude 7.2 taulan ("*Nahaste bituminosen erabilera beheko geruzetan*").

7.5. HARTXINTXAR-GARAZTADA BIDEZKO GAINAZALEKO TRATAMENDUAK

Proiektuaren T4 trafiko-kategoriarako, gainazaleko tratamenduak erabili ahal izango dira Arau honen 11. eranskinaren arabera zehaztutako hartxintzar-garaztaden bidez (TRG).

Gainazaleko tratamendu hauek erabili behar dira hartxintzar-garaztadaren bidez:

- ❖ Geruza bakarreko hartxintzar-garaztada (TRG M), aglutinatzailea aplikatuz eta agregakina zabalduz osatzen dena.
- ❖ Geruza biko hartxintzar-garaztada (TRG B), aglutinatzailearen eta agregakinaren ondoz ondoko bi aplikazioz osatua.
- ❖ Geruza bakarreko hartxintzar-garaztada, aurrez hartxintzarreztatua (TRG MP), aglutinatzaile-aplikazio bat tartekatuta duten bi agregakin-hedatzek osatua.
- ❖ Geruza biko hartxintzar-garaztada, aurrez hartxintzarreztatua (TRG BP), honela osatua: lehen agregakin-hedatze bat eta, ondoren, hurrenez hurreneko bi emultsio- eta agregakin-aplikazio.
- ❖ Hiru geruzako hartxintzar-garaztada (TRG T), hurrenez hurreneko hiru aglutinatzaile- eta agregakin-aplikazioz osatua.

Zabor-legar artifizialen gainean, bi edo hiru geruzako garaztada aurrez hartxintzarreztatua erabiliko dira; zementuz tratatutako materialen gainean, geruza biko garaztadak; eta, behin-behineko zigilatzeetan, geruza bakarreko edo geruza bakar hartxintzarreztatuko garaztadak.

7.1 taula Nahaste bituminosen erabilera errodadura-geruzan

Tarteko abiadura espezifikoa (km/h)	Inklinazioa (%)	Trafiko astunaren kategoria	Nahaste bituminosaren lodiera (cm) eta mota errodadura-geruzan											
			AC ⁽¹⁾ eta ACBE D	AC ⁽²⁾ eta ACBE S	PA ⁽³⁾	BBTM A	BBTM B	AF	TS	MICROF				
> 90	< 5	T00 - T2A		6 (AC 22 surf S)										
		T2B		5 (AC 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)							
		T3		5 (ACBE 16 surf S) ²										
		T4			4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)							
	≥ 5	T00 - T2A			6 (AC 22 surf S)									
		T2B			5 (AC 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
		T3			5 (ACBE 16 surf S) ²									
		T4			5 (AC edo ACBE 16 surf S)		3 (BBTM 11/8 A)							
		T00 - T2A			6 (AC 22 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
		T2B			5 (AC 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
≤ 90	< 5	T3		5 (AC edo ACBE 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)	4-5 (AF 11)					MICROF 8 ⁽⁶⁾	
		T4A											MICROF 8 ⁽⁶⁾	
		T4B		5 (AC edo ACBE 16 surf D) ⁽⁴⁾	5 (AC edo ACBE 16 surf S) ⁽⁴⁾	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)	2,5-4 (AF 8)	(DTS edo TTS) ⁽⁵⁾				
		T00 - T2A			6 (AC 22 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
	≥ 5	T2B			5 (AC 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
		T3			5 (ACBE 16 surf S) ²									
		T4A			5 (AC edo ACBE 16 surf S)		3 (BBTM 11/8 A)							
		T4B		5 (AC edo ACBE 16 surf D) ⁽⁴⁾	5 (AC edo ACBE 16 surf S) ⁽⁴⁾		3 (BBTM 11/8 A)							
		T00 - T2A			6 (AC 22 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						
		T2B			5 (AC 16 surf S)	4 (PA 11)	3 (BBTM 11/8 A)	3 (BBTM 11/8 B)						

ERABILGARRIA

BEREZIKI GOMENDAGARRIA

OHARRAK:
 (1) T1 proiektu-trafiko kategoria (edo hortik beherakoak) dituzten nahaste bituminoso erdilberoak erabili ahal izango dira; (2) Trafiko horrekin erabiltzen esperientzia egiaztatua izanez gero soilik; (3) Hotzean irekitako nahasteen zigitate gisa soilik. (4) 1.1 ereduako sekzioetan bereziki gomendagarria; (5) 2.1 ereduako sekzioetan bereziki gomendagarria; (6) Geruza biko garatzeko zementuarekin tratatutako materiallean, eta hiru geruzakoa edo geruza biko, aurrez hartxintxarretatua, zabor-legar artifizialean.
 * **DRAINATZE-GERUZEI BURUZKO OHAR BEREZIA:**
 Bideko eguneko batez besteko intentsitatea 2.000 ibilgailutik gorakoa denean baino ezin izango dira erabili, azterketa berezi bidezko kontrako justifikazioa dagoanean izan ezik, proiektu-trafiko kategoria T00 baino txikiagoa bada. Nolanahi ere, ez dira erabiliko honako zirkunstantzia hauekiko edozein gertatzen bada:
 (1) izozteak edo elurteak maiz izaten dituzten eremuak; bihurketa itxiak (R < 200 m) eta T2 proiektu-trafiko kategoria edo hortik gorakoa dituzten tarteak; lurreko sarbide asko dituzten eremuak (zolat gabeko sarbide 1 baino gehiago km-ko), sarbidearen aurreko 100 m-ak zolatzen direnean izan ezik; izozte-araozak izan ditzaketen zubibideetako tauletan, hiri-kaleetan edo tuneletan; km 1 etik beherako luzera duten tarteak, drainatze-nahasteak dituzten beste tarte batzuen jarraipena direnean edota drainatzea eraztu behar den puntu espezifikoko direnean izan ezik.

7.2 taula Azpiko geruzetan nahaste bituminosoen erabilera

Genua	Nahaste mota golko geruzan	Proiektu- trafiko kategoria	Nahaste bituminosoen lodiera (cm) eta mota				AF
			AC ¹ ETA ACBE S	AC ¹ ETA ACBE D	AC ¹ ETA ACBE G	AC MAM	
Tartekoa ⁽²⁾	AC edo ACBE S edo D	T00 – T2A	6 - 9 (AC22 bin S)			7 - 9 (AC bin 22 MAM)	
		T2B – T3	5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin S)	5 (AC edo ACBE 16 bin D) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin D)			
	T4	5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin S)	5 (AC edo ACBE 16 bin D) edo 6 - 9 (AC22 bin D)				
	PA edo BBTM A edo B	T00 – T2A	6 - 9 (AC22 bin S)	6 - 9 (AC22 bin D)		7 - 9 (AC bin 22 MAM)	
T2B – T4		5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin S)	5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin D)				
Oinarritzkoa ⁽³⁾	AF, TS edo MICROF	T3 - T4	5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin S)	5 (AC edo ACBE 16 bin D) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 bin D)			5-6 (AF16) edo 6-8 (AF 20)
		T00 – T2A	7 - 9 (AC 22 base S) edo 8 - 15 (AC32 base S)	7 - 9 (AC 22 base D) edo 8 - 15 (AC32 base D)	7 - 9 (AC 22 base G) ó 8 - 15 (AC32 base G)	7 - 13 (AC base 22 MAM)	
	AC edo ACBE S edo D	T2B - T4	5 (AC edo ACBE 16 bin S) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 base S)	5 (AC edo ACBE 16 bin D) edo 6 - 9 (AC edo ACBE 22 base D)	5 (AC edo ACBE 16 bin G) ó 6 - 9 (AC edo ACBE 22 base G)		
		AC MAM	T00 – T2			7 - 13 (AC base 22 MAM)	

BEREZIKI GOMENDAGARRIA

ERABILGARRIA

OHARRAK:

- (1) T1 proiektu-trafiko kategoriak (edo hortik beherakok) dituzten nahaste bituminoso erdiberoak erabili ahal izango dira.
- (2) Baliteke halako geruzarik ez egotea. Nolanahi ere, lodiera errodadura-geruzarena izango da gutxienez.
- (3) Baliteke halako geruzarik ez egotea eta baliteke, halaber, oinarri-geruza bat edo gehiago egotea, pakete bituminosoren guztizko lodieraren arabera. Nolanahi ere, geruza bakoitzaren lodiera goian duen geruzarenaren berdina izango da gutxienez.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabili ahal izango dira, bai galtzadan, bai bazterbideetan, betiere 3. eranskinean jasotako artikuluan eskatzen diren preskripzio teknikoak betetzen badituzte eta materialen jatorria adierazten bada, gai horiei buruzko legeria komunitarioan ezartzen denez.

Obra-unitate hori aplikatzeko baldintzak jasota daude 7.1 taulan (*“Nahaste bituminosoen erabilera errodadura-geruzan”*).

7.6. LEGAR-ZEMENTUA

Legar-zementurako zehaztapenak Arau honen 8. eranskinean jasota daude. Trafiko mota guztietarako, GC20 mota erabiliko da. Legar-zementurako geruza-lodiera trinkotua 20 eta 30 cm artekoa izango da.

Legar-zementua freskoan aurrepitzatuko da 2 eta 3 m arteko distantzian. Legar-zementua zehaztutakoak baino erresistentzia handiagoekin erabiltzeak ez du ekarriko, inola ere, sekzioen katalogoan agertzen diren geruzen lodiera murriztea.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa edo agregakin horren eta agregakin natural edo artifizialen arteko konbinazioak erabili ahal izango dira, baldin eta agregakin siderurgikoak edo material konbinatuak 4. eranskineko (zabor-legarretarako labe elektrikoko agregakin siderurgikoak) zehaztapenak betetzen baditu, baita PG-3aren 510. artikulukoak ere, horrek aldatzen ez duen guztian.

7.7. LURZORO-ZEMENTUA

Arau honen 8. eranskinean zehaztutako SC40 eta SC20 motako lurzoru-zementua erabili ahal izango da. Proiektuaren T1 trafiko-kategorietarako edo hortik gorakokoetarako, lurzoru-zementua zentratean fabrikatuko da. T2 trafiko-kategorietarako eta hortik beheragokoetarako, in situ fabrikazioa ere onartuko da obra-unitatearen kalitatea bermatzen duten ekipoak erabiltzen badira, eta probaldian frogatu beharko da hori. Gainera, lurzoru-zementua in situ egiten bada, 3 cm handituko dira obra-unitate honetarako 9. kapituluan (*“Bide-zorua sekzioak galtzadan”*) zehaztutako sekzioetan adierazten diren gutxieneko lodierak.

Lurzoru-zementurako trinkotutako geruzaren lodierak 20 eta 30 cm artekoak izango dira.

Lurzoru-zementua freskoan aurrepitzatuko da zeharka, 3 m-ko distantziara gehienez.

Lurzoru-zementuaren ordez legar-zementua erabiltzen den egoeretan, galtzadan GC32 ardatza erabiliko da, eta ez dira eskatzeak izango haustura-aurpegiaren ehunekoari buruzko aginduak.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa edo agregakin horren eta agregakin natural edo artifizialen arteko konbinazioak erabili ahal izango dira, baldin eta agregakin siderurgikoak edo material konbinatuak 4. eranskineko (zabor-legarretarako labe elektrikoko agregakin siderurgikoak) zehaztapenak betetzen baditu, baita 510 PG-3. artikulukoak ere, horrek aldatzen ez duen guztian.

7.8. ZABOR-LEGAR ARTIFIZIALA

PG-3aren 510. artikuluari jarraituz, ZA25 edo ZA20 motako zabor-legarrak erabiliko dira.

Zabor-legar artifizialak, gainera, drainatzeko zeregina edo zeregin antikapilarra bete behar duenean, mota bakoitzerako zehaztutako ardatzaren erdigunetik beherako granulometriarekin osatuko da.

Zabor-legarrezko geruza bi geruzatan jartzen bada, behekoan ZN40 edo ZN25 motako zabor-legar naturalak ere erabil daitezke (PG-3aren 510. artikulua). Halakoetan, zabor-legar artifizialezko goiko geruzaren lodiera 10 cm-tan handituko da.

Geruza pikordunen multzoaren guztizko lodierak 20 eta 40 cm artekoak izango dira. 30 cm-ko edo hortik beherako lodierak geruza bakarrean egikarrituko dira, eta hortik gorakoak bitan.

Lodiera berebereri eutsiz, eta betiere materialaren eskuragarritasunak hala justifikatzen badu, zabor-legar artifizialaren orde, labe elektrikoko altzairutegiko zepa, eraikuntzako eta eraispeneko agregakin birziklatua (AR-H) edo nahaste bituminosoen agregakin birziklatua (AR-B1) erabili ahal izango dira, baldin eta bete egiten badituzte honako hauetan jasotako zehaztapenak: 4. eranskina —zabor-legarretarako labe elektrikoko agregakin siderurgikoak—, 5. eranskina —eraikuntzako eta eraispeneko agregakin birziklatueterako (AR-H) eta nahaste bituminosoetako agregakin birziklatuetera (AR-B1)— eta PG-3aren 510. artikulua —honako honek aldatzen ez duen guztian—.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikorako, 64/2019 Dekretuaren 8. artikuluan ezarritako mugak ere hartuko dira kontuan:

- ❖ Ez dira erabiliko naturaren kontserbazioari buruzko araudian jasotako babes bereziko figuraren bat duten espazio edo lekuetan.
- ❖ Lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzeko ekainaren 25eko 4/2015 Legearen I. eranskinaren arabera “beste erabilera batzuk” gisa ezarritako erabilerarekin parekagarria den erabilera duten zonetan ez dira lurzoruarekin zuzeneko kontaktuan erabiliko.
- ❖ Ez dira erabiliko urarekin kontaktuan dauden aplikazioetan.
- ❖ Ez dira erabiliko drainatze-aplikazioetan edo ura aldi baterako igarotzen den lekuetan.
- ❖ Ez dira erabiliko inolako estaldurarik gabeko aplikazioetan.

Eraikuntzako eta eraispeneko agregakin birziklatua (AR-H) eta nahasketa bituminosoetako agregakin birziklatua (AR-B1) ezin izango dira trafiko astuneko T00 eta T0 kategorietan erabili.

7.9. GARAZTADAK

Bereziki zaindu beharko da zuzkidura egokiak behar bezala egikaritzen eta erabiltzen direla, garaztadak erabakigarriak baitira zoruaren portaeran.

7.9.1. Itsaspen-garaztadak

Itsaspen-garaztada bat egingo da, PG-3aren 531. artikuluan adierazitakoaren arabera, aglutinatzaile hidrokarbonatuekin edo konglomeratzaile hidraulikoekin tratatutako geruzen gainean, horien gainean geruza bituminoso bat jarri aurretik. Bereziki gomendatzen da emulsio termoitsaskorrak erabiltzea.

7.9.2. Inprimazio-garaztadak

Inprimazio-garaztada egingo da, PG-3aren 530. artikuluan adierazitakoaren arabera, nahaste bituminosozko geruza bat edo gainazaleko tratamendu bat jasoko duten zabor-legar artifizialen gainean.

7.9.3. Ontze-Garaztadak

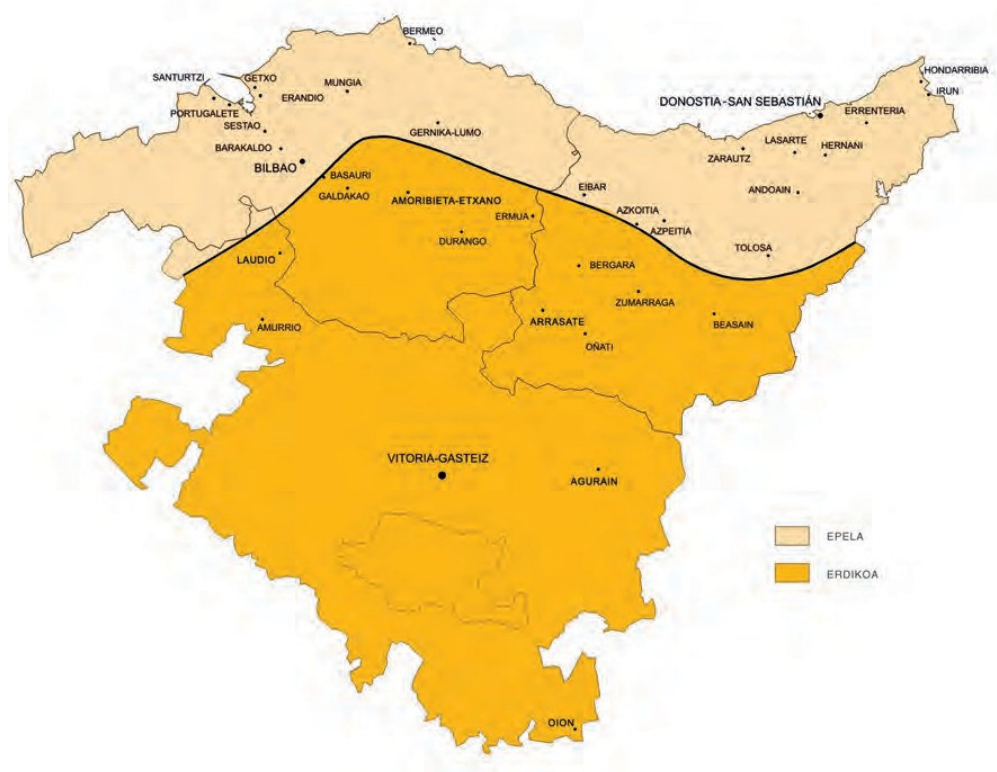
Ontze-garaztada bat egingo da, PG-3aren 532. artikuluan adierazitakoaren arabera, konglomeratzaile hidraulikoekin tratatutako material guztien gainean. Ontze-garaztada gogor ekortu beharko da goiko geruza bat jarri edo itsaspen-garaztada bat zabaldu aurretik.

8. KLIMA⁴

8.1. UDAKO ZONA TERMIKOA

Arau honen barne sartutako material bituminosoei buruzko PG-3ko artikulua aplikatzeko, 8.1. irudian definitutako Udako Zona Termikoak hartuko dituzte kontuan.

8.1. irudia. Udako Zona Termikoen definizioa (*)



(*) Udako Zona Termikoak, 7 egun jarraiturako tenperatura maximoaren batez besteko mugikorraren urteko balio maximoen arabera definitzen dira. Bi zonak –erdikoa eta epela– banatzen dituen isolerroa, 30 °Cko tenperaturari dagokio.

⁴ Eusko Jaurlaritzako Garraio eta Herri Lan Saileko Meteorologia eta Klimatologia Zuzendaritzak eman ditu, 30 urteko operako bi mapak (Udako Zona Termikoak eta Zona Klimatikoak) egiteko datuak.

9. BIDE ZORU SEKZIOAK GALTZADAN

Kapitulu honetan, hurrenez hurren 5. eta 6. kapituluetan definitutako Proiektu Trafikoa eta Zelaigune Hobetua kategorietarako neurtutako bide-zoru-sekzioen katalogoa aurkezten dute. Sekzio hauen neurketak, Euskal Autonomia Erkidegoko errepide-sarearen baldintza espezifikotarako neurtutako jokabide-ereduak aplikatu dizkieten kalkulu-metodo analitikoaren bidez egin dituzte. Kategoriatzeko tartearen goiko muturretarako definitu dituzte soluzioak; era horretan kalkuluaren konfiantza-maila, kategorien goiko muturrekiko sarrera-parametroen araberrako posizioaren mende egongo da.

Errepide berri zein zaharren bide-zoru-proiektuetan, kapitulu honetan aurkeztutako soluzioen katalogoetako galtzadako bide-zoru-sekzioak hartuko dituzte, esperimenterako zatiak eraikitzen diren kasuetan izan ezik. Zabaltzeko proiektuetan, aukeratutako irtenbidea, ahal den neurrian, katalogoan bildutako eraiki berri diren bide-zoru-sekzioetarako batera hurbilduko da, eta “Bide-zoru berezietako sekzioak” izeneko 11. kapituluan emandako arauak hartuko dituzte kontuan.

Trafiko-kategorian aldaketa handiak ematen ez badira, komeni da proiektuaren helburu den zatiak, ibilbide osoan, bide-zoru-sekzio bera izatea. Bide-zoru-sekzioaren aldaketak eragingo lituzkeen arrazoirik balego, proiektuaren xede den zatia, gutxienez kilometro bateko azpizatitan banatuko da, errepidearen ardatzarekiko neurtua, baldin eta zabaltzeko lanetan edo behar bezala justifikatutako beste hainbat kasu espezifikotan, eraikuntza-proiektuari dagokion luzera txikiagoa ez bada.

9.1. SEKZIOEN KATALOGOA

Ondoren erakutsiko ditugun irudietan, bide-zoru malgu, erdimalgu eta erdizurrunetarako soluzio-katalogoak eskaintzen dira. Bide-zoru zurrunak proiektatu behar izanez gero, Sustapen Ministerioaren “Bide-zoru-sekzioak” izeneko 6.1-IC Arauaren arabera egingo da. Arau honetan bildutako bide-zoru-moten definizioa 9.1 taulan jasotzen da. Irizpide tekniko, ekonomiko eta ingurumenari lotutakoak kontuan hartuta, kasu bakoitzean soluzio egokiena aukeratuko dute, eta dagozkion azterlan eta analisiak, eraikuntza-proiektuko bide-zoruen eranskinean azalduko dira.

9.1 taula. Ereduko sekzioen definizioa

MOTA	ZORU MOTAREN DESKRIBAPENA	AZPIMOTA	EZAUGARRIA
1	Zoru malguak eta erdimalguak	1.1	Nahaste bituminosoa geruza pikordunaren gainean
		1.2	Zoru erabat asfaltikoa
2	Zoru erdizurrnak zementuarekin tratatutako materialen gainean	2.1	Nahaste bituminosoa lurzoruzementuaren gainean
		2.2	Nahaste bituminosoa legar-zementuaren eta lurzoruzementuaren gainean
		2.3	Nahaste bituminosoa legar-zementuaren eta zabalgunearen gainean

Katalogoetako zoru-sekzioei dagokienez, honako ohar hauek hartu beharko dira kontuan:

- ❖ Sekzioak proiektuko trafiko-kategoriaren eta zabalguneko hobetuaren kategoriaren arabera zehazten dira.
- ❖ Zehaztutako sekzioak proiektuko erreiri dagozkie, eta beste erreiri batzuetan bestelako soluzioak erabili ahal izango dira, 12. kapituluaren (“Eraikuntza-alderdiak”) adierazitakoa betez gero.
- ❖ Katalogoetan adierazten diren lodierak minimoak dira zeharkako sekzioaren edozein puntutan, eta zentimetrotan ematen dira.
- ❖ Bide-zoruen sekzioak osatzen dituzten materialen ezaugarriak 7. kapituluaren (“Bidezorurako materialak”) zehazten dira.

9.1.1. 1 motako sekzioak

Material pikortatuen gainean nahaste bituminosoz osatutako bide-zoru malgu edo erdimalguak dira. 1.1 motako sekzioak aukeratu ahal izango dira. Bertan nahaste bituminosoa zagor artifizialeko geruza pikortatuen gainean jartzen dira. Bestela, 1.2 motako sekzioak aukera daitezke. Bertan nahaste bituminosoa zuzenean zelaigunearen gainean jartzen dira. 1.2 motako sekzioak, EX3 kategoriako zelaiguneetan bakarrik proiektatuko dituzte. Bere goialdea, S-EST3 motako zementuarekin egonkortutako lurzoruek osatuko dute.










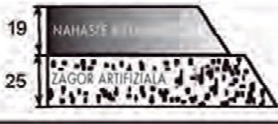





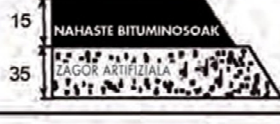

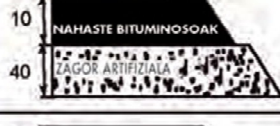



Katalogoak definitzean, oinarriko geruzetako beroan egindako nahaste bituminosoa erditrinkoak (S) dira. Beraz, geruza hauen ordez nahaste bituminoso lodiak (G) jartzen badituzte, katalogoan definitutakoa baino gutxienez 3 cm lodiagoa izango da.

Aurreko nahaste bituminosoez gain, tarteko eta oinarrizko geruzetan modulu altuko nahaste bituminosoak erabili ahal izango dira. Kasu horretan, katalogoan definitutakoarekin alderatuta, biek elkarrekin osatzen duten lodiera %20 murriztu daiteke.

T3B eta T4 trafiko-kategorietan, nahaste bituminosoek malgusamarrak izatea komeni da. Horretarako, hotzean egindako nahasteak, edo nahastearen pisuaren %4,75 baino betun gehiago duten beroan egindako nahasteak erabil daitezke. Hotzean egindako nahasteak erabiltzen badira, sekzio-moten katalogoan adierazitako lodiera berarekin proiektatuko dituzte. T4B kategorian, errodadura bituminosoaren ordez lurrazaleko tratamendua ezar daiteke.





Nahaste bituminoso epelek tarteko zurruntasuna dute beroko nahasteen eta hotzeko nahasteen artean, eta komenigarriak izan daitezke, baita ere, trafiko ertaineko T2B kategorian eta trafiko baxuko T3 eta T4 kategorietan aplikatzeko. Gainera, hotzeko nahasteek bezala, atmosferarako emisioak murriztearen eta obretan segurtasuna eta osasuna hobetzearen abantaila dute. Nahaste epeletan, era berean, beroko nahasteetan baino birziklatu-tasa handiagoak erabil daitezke. Erabiltzen direnean, ereduzko sekzioen katalogoan adierazitako lodiera berberekin proiektatuko dira.

1.1 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3 (*)
T00		—		
T0		—		
T1	T1A	—		
	T1B	—		
T2	T2A	—		
	T2B			
T3	T3A			—
	T3B			—
T4	T4A			—
	T4B			—

(*) 4 motako lurzoru aukeratuak goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik.
OHARRA: Lodierak cm-tan.

1.2 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3 (*)
T00		-	-	36 
T0		-	-	32 
T1	T1A	-	-	28 
	T1B	-	-	25 
T2		-	-	-
T3		-	-	-
T4		-	-	-

(*) S-EST3 motako tokian bertan egonkortutako lurzoruko goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik
OHARRA: Lodierak cm-tan.

9.1.2. 2 motako sekzioak






















Zementuarekin tratatutako materialez osatutako geruzen gainean jarritako nahaste bituminosoz osatutako bide-zoruak dira. 2.1 motako sekzioak aukera daitezke. Bertan, nahaste bituminosoak zementu-lurzoruzko oinarriaren gainean jartzen dira. Bestela, 2.2 motako sekzioak aukera daitezke. Kasu honetan nahaste bituminosoak, hartxintzar eta zementuzko oinarriaren eta zementu-lurzoruko azpioinarriaren gainean jartzen dira. Bestela, 2.3 motako sekzioak aukera daitezke. Hemen, nahaste bituminosoak, zuzenean zelaigunearen gainean dagoen hartxintzar eta zementuzko oinarri baten gainean jartzen dira. 2.3 motako sekzioak, EX3 kategoriako zelaiguneeetan bakarrik proiektatuko dituzte. Bere goialdea, S-EST3 motako zementuarekin egonkortutako lurzoruek osatuko dute.

Zementu-lurzoruaren ordez hartxintzar eta zementua jarri ahal izango da, katalogoan adierazitako lodierak mantenduz, eta beti ere material-erabilgarritasunek horrela justifikatzen badute eta "Bide-zorurako materialak" izeneko 7. kapituluan adierazitako arauak betetzen badituzte.

Orokorrean, zementuarekin tratatutako materialaren eta erroadura-geruzaren artean kokatutako geruza bituminosoetan, nahaste erditrinkoak (S) erabiliko dituzte. Halaber, nahaste bituminoso lodiak (G) erabili ahal izango dituzte, beti ere agregakinen pisuaren gaineko %4,5 baino gehiagoko loteslearekin dosifikatzen badira.





T2B trafiko-kategoriarekin edo handiagoarekin 2.1 motako bide-zoruko sekzioetan, zementu-lurzoruko oinarriaren gainean modulu altuko nahaste bituminosoak (MAM) erabiltzea ahalbidetuko dute, katalogoan nahaste bituminosoetarako adierazitako guztizko lodiera 2 cm-tan murriztuz.

2.1 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3
T00		--		
T0		--		
T1	T1A	--		
	T1B	--		
T2	T2A	--		
	T2B			
T3	T3A			--
	T3B			--
T4	T4A			--
	T4B			--


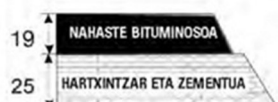


OHARRA: Lodierak cm-tan.

2.2 sekzio-mota

	EX1	EX2	EX3
T00	--		--
T0	--		--
T1	--		--
T2	--		--
T3	--	--	--
T4	--	--	--

OHARRA: Lodierak cm-tan.

2.3 sekzio-mota

	EX1	EX2	EX3 (*)
T00	--	--	
T0	--	--	
T1	--	--	
T2	--	--	
T3	--	--	--
T4	--	--	--

(*) S-EST3 motako tokian bertan egonkortutako lurzoruko goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik
OHARRA: Lodierak cm-tan.

9.2. SEKZIOEN ARTEKO KONPARAZIOA

Proiektu bakoitzean, obraren baldintzetarako teknikoki egokiak izango diren mota diferenteko bi sekzioen eraikuntza-kostuak alderatuko dituzte gutxienez. Bi kostuen arteko aldea %15 baino txikiagoa bada, epe luzera eragindako kostuak alderatuko dituzte, sekzio merkeena aukeratzeko. Epe luzerako kostuak alderatzean, eraikuntza, mantentze eta sendotzeko kostuak sartu behar

dira. Bide-zoruko sekzio bati lotutako kostu nagusiak aztertzeko, gutxienez 30 urteko epea hartuko dute, kostuak hasierako urtera eguneratuz.

Eraikuntzako kostuak, sekzioa osatzen duten obra-unitateetakoak batuz lortuko dituzte, eta bide-zoruko drainak eta bazterbideak sartuko dituzte, sekzioen artean diferenteak badira. Foru Aldundi bakoitzean zehaztutako prezio tipok hartuko dituzte.

Kontserbazio-kostuen artean sartuko dira, bide-zoruak zaintzeko lan arruntak eta dagozkien birgaitzeak. Kostuak definitzeko, “Kontserbazio-tokiak” izeneko 2. eranskinean sartutako ereduak har daitezke, edo, sekzio-motaren eta Foru Aldundi bakoitzaren esperientziaren arabera, azterlan partikularra egin daiteke.

9.3. SEKZIO ALTERNATIBOAK

Sekzio dimentsionatuen katalogoan aurkeztutakoen aparte beste bide-zoruko sekzio alternatiboren bat aztertzen bada (ikus Orokerrean kontuan hartu beharreko buruzko 4. kapitulua), honako hau hartu behar da kontuan:

- ❖ Diseinu alternatiboak derrigorrez dagokion Foru-Aldundiaren Proiektuak Gainbegiratzen dituen bulegoak edo zerbitzuak onartu behar ditu.
- ❖ Ez dira katalogoan jasotako sekzioen “optimizazioak” onartuko. Optimizazioak honela ulertuz gero: Arau honetan adierazten diren geruzetarako materialak eta antolaerak erabiltzen direnean lodieren murrizte gisa.
- ❖ Bide-zoru alternatiborako kalkulaturako zerbitzu-bizitzak jatorrizko bide-zoruaren berbera edo handiagoa izan behar du.
- ❖ Diseinu alternatiboek proiektaturako bide-zoruen honako baldintza hauek justifikatu behar dituzte:
 - Bide-zoruaren egituraren iraunkortasuna. Bide-zoruak exijitutako zerbitzu-bizitza izan behar du modulu handieneko geruzaren lodiera 2 cm-tan murrizten denean, eraikuntzako desbideratzeak eta tolerantzia posibleak kontuan hartzeko.
 - Zaintza-kostuak zerbitzuak irauten duen bitartean.

9.3.1. Metodoaren eskema

Bide-zoruaren diseinua egiteko honako eskema hau jarraituko da:

- ❖ Sarrerako aldagaien definizioa: trafikoaren kargak, zabalgunearen ezaugarriak, klima-baldintzak, material eskuragarriak.
- ❖ Ibilgailu astunen kopurua ereduak kargen aplikazioetan bihurtzea:
ereduzko ardatzen kopurua (13 t) = BK x ibilgailu astunen kopurua

baliokidetasun-koefiziente hauek kontuan hartuta:

Zoru malguak: BK = 0,60

Zoru erdizurrnak: BK = 0,80

- ❖ Kalkuluko parametro kritikoak aukeratzea, normalean desitxuratze bertikalak zabalgunean eta desitxuratze horizontalak geruza bituminosoen hondoan edo tentsio horizontalen desitxuratzeak zementu bidez tratatutako geruzen hondoan.
- ❖ Karga eredugarri baten aurrean bide-zoruaren erantzunaren kalkulua geruza anitzeko modelo baten bitartez.
- ❖ Kargen errepikapenaren bidez nekearen fenomenoak kontuan hartzeko jokabide-ereduen aplikazioa.
- ❖ Zenbait karga-mota edo zenbait garai klimatiko kontuan hartuz gero, Miner legearen aplikazioa.
- ❖ Aztertutako egiturak onar ditzakeen karga-aplikazioen zehaztapena.
- ❖ Kalkuluaren errepikapena modulu altuko geruzan lodieren tolerantziak aplikatuz.
- ❖ Proiektu-denboran zehar kalkulaturako kargekin onar daitezkeen aplikazioen alderatzea.
- ❖ Kalkulua berregokitzea, beharrezkoa bada

9.3.2. Materialen definizioa

Kalkulua egiteko, erabilitako materialen honako propietate hauek ezagutu behar dira:

- ❖ Materialaren Young modulua eta Poisso koefizientea.
- ❖ Nekearekiko erresistentzia

9.2 taulako modulu-balioak eta 9.3 taulako neke-legeak erabiliko dira.

9.2 taula. Materialen moduluak

MATERIALA		E (MPa)	η
Nahaste bituminosoak	Trinkoak eta Erditrinkoak, AC D eta S	6.000	0,33
	Lodiak, AC G	5.000	0,33
	Goi modulukoak, AC MAM	11.000	0,30
	Drainatzaileak eta etenak, PA eta BBTM A eta B	4.000	0,35
Zementubidez tratatutako materialak	Zementuzko lurzorua lurzoru pikortatuekin	8.000	0,25
	Zementuzko lurzorua zagorrekkin	12.000	0,25
	Hartxintzar zementu konbentzionala	22.000	0,25
Zalaigunea	EX1	75	0,35
	EX2	125	0,35
	EX3	250	0,35

9.3 taula. Neke-legeak

MATERIALA		NEKE-LEGEA
Nahaste bituminosoak	Erditrinkoak, AC S	$N = 1,3 \cdot 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \varepsilon_H^{-3,6707}$
	Lodiak, AC G	$N = 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \varepsilon_H^{-3,6707}$
	Goi modulukoak, AC MAM	$N = 1,1 \cdot 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \varepsilon_H^{-3,6707}$
	Drainatzaileak PA, eta etenak geruza finean BBTM A eta B	—
Zementu bidez tratatutako materialak	S-EST3 lurzorua	$\sigma = 0,5 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
	Zementu-lurzorua	$\sigma = 0,8 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
	Hartxintxarra eta zementua	$\sigma = 1,6 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
Zelaigunea	EX1, 2 edo 3	$\varepsilon_v = 1,575 \cdot 10^{-2} \cdot N^{-0,25}$

10. BIDE-ZORUKO SEKZIOAK BAZTERBIDEAN

1,25 m baino zabalera txikiagoko bazterbideetako bide-zorua, aldameneko galtzadako bide-zorua jarraipena izango da. Galtzadako bidearekin batera egingo da, galtzada eta bazterbidearen artean luzeran jarritako junturarik gabe.

1,25 m baino zabalera handiagoko bazterbideetan, aldameneko galtzadako bide-zorua gutxienez 20 cm luzatuko da. Distantzia hori, gaineko geruzan neurtuko da beharrezko laprandurekin, eta bazterbideko sekzioa, bide-zatikiko Proiektu Trafikoko kategoriaren arabera aukeratuko da, ahal den neurrian obra-unitate berriak azaltzea saihestuz.

Aurkakoa justifikatzen ez den bitartean, bazterbideei esleitutako funtzioarekin lotuta trafiko astunaren eskaerarako aurreikusitako eta 10.1 taulan definitutako zenbait soluzio hartuko dituzte. Bazterbideak, errei gehigarri bezala erabiltzea (adibidez, hiriko edo hiri-inguruko errepide edo autobiatan) edo intentsitate handiko beste funtzio baterako aurreikusten badute, dagokion administrazio eskudunak baimenduta, egitura-ahalmen handiagoko sekzioak justifikatu ahal izango dituzte. Kasu honetan, eta eraikitze abantailez baliatuta, alboko galtzadako bide-zorua bazterbideraino luza daiteke.

10.1 taula Bide-zoruko egitura-sekzioak bazterbideetan

TRAFIKO KATEGORIA	BIDE-ZORU MOTA	SEKZIOA BAZTERBIDEAN		
		Zola	Oinarria	Azpioinarria ⁽¹⁾
T00	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 15 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T0	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 12 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T1	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 10 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T2 - T3A	1 edo 2	Galtzadako errodadura-geruzaren luzapena ⁽³⁾	ZA	ZA edo SS ⁽²⁾
T3B - T4B	1 edo 2	Hartxintzar-geruza ezartzea edo zolatu gabe ⁽⁴⁾	ZA	ZA edo SS

⁽¹⁾ Zelaigunera heldu arte.

⁽²⁾ SS: 4 motako lurzoru aukeratua.

⁽³⁾ Galtzadako errodadura-geruza beroan etena edo drainatzailea bada, geruza horretaz gain, bazterbidean galtzadako bide-zoruko bitarteko geruza luzatuko da.

⁽⁴⁾ Bazterbidea zolatzan ez badute, zagorrak, goialdeko 15 cm-etan, 6 eta 10 bitarteko plastikotasun-indizea izan behar du.

Bazterbideko bide-zoruan ezarri beharreko geruzen lodiera finkatzeko, galtzadako bide-zoruaren geruzen banaketa hartuko da kontuan, bertan egiteko lanak koordinatzeko, ahal duten neurrian bazterbideko eta galtzadako geruzak berdintzen saiatuz. Bazterbidearen zati bat hartuz galtzada zabaltzea aurreikusten badute, irtenbide bateragarria hartzen saiatuko dira.

Bazterbideko oinarri eta azpioinarri pikortatuko geruzak eraikiz gero, hauek 15 eta 30 cm bitarteko lodiera izango dute. Nahaste bituminosoko geruzen lodieren kasuan, galtzadakoen baldintza berberak beteko dituzte.

11. BIDE ZORU BEREZIETAKO SEKZIOAK

11.1. ZEHARBIDEAK

“Bide-zoru sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluaren adierazitako bide-zoru sekzio berberak proiektatu, edo, ondoren definituko ditugun zeharbideetarako bide-zoru sekzio espezifikoak aukera daitezke. Azken honen kasuan, ondoren aipatuko ditugun abantaila hauek eskaintzen dituzte:

- ❖ Zerbitzu-hodiak ezartzeko edo daudenak konpontzeko zangak etengabe ireki eta ixten diren arren, jokabide egokia dute.
- ❖ Bide-zoru hauek asko irauten dutenez, ez dira lodiera handiko errefortzuak jarri behar, eta horrenbestez, zintarriek altuera txikiagoa dute.
- ❖ Eraikinetan eta alboko egituretan geruzek izan ditzaketen trinkotzearen ondoriozko bibrazioak murrizten dira.

Zeharbideetarako sekzio espezifikoaren artean, hormigoi-dardaraketa gihartsuko oinarria eta zola bituminosoko sekzio mistoak (11.1 taula), edo hormigoi-dardaraketako zola duten sekzio zurrunak (11.2 taula) erabil daitezke.

Lehendabiziko kasuan, Zelaigune Hobetuko edozein kategoriarako 11.1 taulan definitutako sekzioak erabili ahal izango dituzte. Hala ere EX1en kasuan, hormigoi gihartsuko oinarriaren eta zelaigune-planoaren artean, 20 cm-ko lodierako zagor artifizialeko geruza gehigarria ipini behar da. Materialeak, orokorrean, “Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluaren definitutako espezifikazioak eta irizpideak beteko dituzte, eta hormigoi gihartsuak, bereziki, PG-3ren 551. artikuluko espezifikazioak beteko ditu.

11.1 taula Zeharbideetarako bide-zoru mistoen sekzioak

MATERIALAK	T00	T0	T1	T2	T3 eta T4
NAHASTE BITUMINOSOA	15	12	10	8	6
HORMIGOI GIHARTSUA	30	28	25	22	20

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- EX2 eta EX3rako sekzio analogoak. Zelaigune Hobetuko EX1 kategoriararen kasuan, hormigoi gihartsuaren oinarriaren eta zelaigune-planoaren artean 20 cm-ko zagor artifizialeko geruza gehigarria jarriko dute.

Hormigoi-dardaraketako zoladurako bide-zoruen kasuan, EX2 edo EX3 kategorietako zelaiguneak bakarrik proiektatuko dira. Orokorrean, hormigoizko zolaren azpian 20 cm-ko lodierako zagor artifizialeko geruza ezarriko dute, zelaiguneko plano S-EST3 motako lurzoru egonkortuz eratua ez badago. Kasu honetan zola, zuzenean, geruza egonkortuaren gainean jarriko da. Hormigoizko zola, gehienez 4 m-ra jarritako uzkuertzeko zeharkako junturekin eta kabilarik gabe masan proiektatuko da. T2 Proiektu Trafikoko kategoriarako edo kategorია

handiagorako HF-4,5 motako hormigoi-dardaraketa erabiliko da, eta azpiko kategorietarako HF-4,0 motakoa. PG-3ren 550. artikulua aginduak beteko ditu.

11.2 taula Bide-zoru zurrunen sekzioak zeharbidetarako

MATERIALAK	T00	T0	T1	T2	T3 eta T4
NAHASTE BITUMINOSOA	27	26	25	23	21
HORMIGOI GIHARTSUA	20	20	20	20	20

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- EX2 eta EX3rako sekzio analogoak. Zelaigune Hobetuko EX1 kategoriaren kasuan, hormigoi gihartsuaren oinarriaren eta zelaigune-planoaren artean 20 cm-ko zagor artifizialeko geruza gehigarria jarriko dute.

11.2 TUNELAK

Arau hau aplikatzeko, estalita dagoen edozein errepide tunela izango da. Berdin da lurlean egindako zuloa edo sasitunela izatea.

500 m baino gutxiagoko tunel motzetarako ez da behar bide-zorurako sekzio berezia ezartzea, eta tunelaren inguruko lurzoru-mota bera erabil daiteke.

500 m baino gehiagoko tuneletarako, eta tunel barruan konponketa-lanak ahal den neurrian murrizteko, "Bide-zoru-sekzioak galtzadan" izeneko 9. kapituluaren adierazitako bide-zoru sekzioak proiektatuko dituzte, honako baldintza hauekin:

- ❖ Proiektu-trafikoak kategoriatu bat gehiago izango du (T00 trafikorako izan ezik; kasu honetan nahaste bituminosoak 3 cm lodierarekin izango dira).
- ❖ Proiektu-trafikoko edozein kategoriarako Zelaigune Hobetuko EX3 kategoriatu emango diote.

Zelaigune hobetuarekin lotuta, honako egoera hauek ikusiko dira:

- ❖ Bide-zorua arrokaren edo trazako lurzoruaren gainean jartzen duten tuneletan, eta hormigoizko zolarria ez dutenetan, arroka meteorizagarria edo ona bada, zuloak hormigoiz bete eta erregularizatuko dituzte, gutxienez 15 cm-ko lodierarekin, bertako azaleraren gailurren gainean. EX3 kategoriako zelaigune bezala sailkatuko da. Arroka ona bada, gutxienez 20 cm-ko lodieran zagor artifizialarekin erregularizatu ahal izango da. Kasu horretan, aukeratutako lurzoruaren lur-berdinketatzat hartuko da. Lurzorua bada, kanpoaldeko errepidea balitz bezala tratatuko dute.
- ❖ Gutxienez 25 cm-ko lodiera duen masa-hormigoizko zolarrian amaituta arroken gainean jarritako bide-zoruen sekzioetan, zolarria oinarritzko geruzatzat hartuko dute eta "Bide-zoru sekzioak galtzadan" izeneko 9. kapituluaren definitutako estaldura bituminosoak aplikatuko dituzte 2.2 motako sekzioetarako. 25 cm baino lodiera txikiagoa badu, hormigoi-erregulazio bezala hartuko dute.

- ❖ Gutxienez 25 cm-ko lodiera duen masa-hormigoizko zolarrian amaituta lurraren gainean jarritako bide-zoruen sekzioetan, zolarria oinarritzko geruzatzat hartuko dute eta “Bide-zoru sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluan definitutako estaldura bituminosoak aplikatuko dituzte 2.1 motako sekzioetarako. 25 cm baino lodiera txikiagoa badu, hormigoi-erregulazio bezala hartuko dute.
- ❖ Gangakonstrako tunel-sekziotan, bide-zoruaren hondoa zagor artifizial drainatzailea izango dute, ura ateratzeko beharrezko elementuekin. Haren gainean, gutxienez 20 cm-ko lodiera izango duen hormigoizko geruza jarriko dute obrara errazago pasatzeko. Horrela osatutako zelaigunea, EX3 bezala sailkatuko da.
- ❖ Tunelak, gutxienez 25 cm-ko hormigoi armatuko edo hormigoi aurreatezatuko zolarria badu, pasabideko obretarako adierazitakoen antzeko soluzioa proiektatuko dute, hau da, erregularizatu, iragazgaiztu eta zolatu egingo dute.

Zola bituminosodun bide-zoru bat proiektatzen badute, debekatua dago nahaste drainatzaileko errodadura-geruzak erabiltzea, eta orokorrean, %15a baino gehiagoko nahastutako baoak dituzten geruzak, suteak gertatuz gero bao horietan barrena likido sukoiak mugimenduak izan dezakeen arriskuagatik. Mota honetako nahasteak tunelaren sarreretan erabiliz gero, aldaketa tunelaren barruan egingo da, sarreretatik 50 m-ra, tunelaren sarrera-irteeran euria eginez gero puntu berezia ez sortzeko.

Tunel luzeetan ere bide-zoru zurrinak oso egokiak dira. Sustapen Ministerioaren 6.1-IC Arauaren katalogoan adierazitako sekzioak aukera daitezke. Hormigoizko zolak diseinatzeko azken arau honetan definitutako proiektu-irizpideak jarraituko dituzte.

11.3 PASABIDE OBRAK

Pasabide-obra bateko taulako zolak, trafikorako errodadura egokia eskaini, eta trafikoaren eta eguraldiaren ekintza zuzenetik taula babestu eta iragazgaiztu behar du, bereziki klima edo giro agresiboetan.

Orokorrean, zolaren antolamenduaren aurreko taula babesteko tratamenduak honako zati hauek izango ditu:

- ❖ Taula prestatu.
- ❖ Hala badagokio, taula inprimatu.
- ❖ Hala badagokio, taula erregularizatu.
- ❖ Iragazgaizteko geruza edo sistema.
- ❖ Hala badagokio, iragazgaiztea babesteko tratamendua.

Iragazgaizteko geruza edo sistema osa daiteke, tokian bertan fabrikatutako sistema polimerikoko edo polimeriko bituminosoko sistemetakoa laminez, hotzean edo beroan fabrikatutako mastiko bituminosoz, edo aurrefabrikatutako asfaltozko laminez, eta behar bezala egiaztatutako jokabidearekin. Iragazgaizte-sistema bakoitzak aplikatzeko modu berezia du; horregatik, aipatutako zenbait jarduerak beharbada ez dira beharrezkoak.

Iragazgaiztearen gaineko zola, Proiektu Trafikoko kategoriaren funtzioa izango da:

- ❖ T2 trafikoarekin edo trafiko handiagoarekin, 10 cm lodierako beroan egindako nahaste bituminosoa proiektatuko dute, bi geruzatan; bata tartekoa, nahaste bituminoso trinko edo erditrinkokoa da (PG-3ren 542. artikulua arabera), eta agregakinaren neurri maximo nominala 12 mm baino txikiagoa izango du. Bigarren geruza, nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoz osatutako (PG-3ren 542. artikulua arabera) edo nahaste bituminoso etenez osatutako (PG-3ren 543. artikulua arabera) errodadura-geruza da. Tarteko geruza ez da behar izango, taula, zuzenean, inprimazio-hedaduran erregularizatzen denean.
- ❖ T3 trafikoarekin edo trafiko txikiagoarekin, beroan egindako nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoz (PG-3ren 542. artikulua arabera) edo nahaste bituminoso etenezko (PG-3ren 543. artikulua arabera) geruza bakarrez osatuko da bide-zorua.

Alboetako bide-zoruetako errodadurari segida emateko, nahaste bituminoso drainatzaileko errodadura-geruzak erabil daitezke (PG-3ren 543. artikulua arabera), baldin eta igarotzeko obra, izotza egin dezakeen zonan ez badago.

Nahaste drainatzaile edo eteneko errodadurak proiektatuz gero, azpian, beroan egindako nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoko 5 cm-ko geruza ezarriko dute.

Oso zubi-aula malgutan, Proiektu Trafikoko edozein kategoriarako, taula iragazgaiztu eta nekea oso ondo jasaten duen errodadura-geruza fina zabaldu beharko dira. Honako soluzio hauetako bat erabiltzeko gomendatzen dute:

- ❖ Nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoz (PG-3ren 542. artikulua arabera) egindako 5 cm-ko geruza, PMB 45/80-60 edo PMB 45/80-65 motako loki aldatuarekin.
- ❖ Nahaste bituminoso eteneko 2 eta 3 cm arteko geruza (PG-3ren 543. artikulua arabera), oso itsaskorra (M nahasteetarako hondakin-betuneko $>0,30 \text{ kg/m}^2$ eta BBTM A nahasteetarako $0,25 \text{ kg/m}^2$) eta PMB 45/80-60 edo PMB 45/80-65 motako loki aldatua.

11.4. GALTZADAK ZABALTZEA

Galtzadak zabaltzeko, egina dagoen bide-zoruaren alde batera edo bietara bide-zoru berria jarriko dute, plataforma zabalagoa lortzeko. Horrelako lanak, normalean, bide-zoru berria eta zaharra arrasean jarriz, eta ondoren, galtzada osoa, nahaste bituminosoko geruza batekin edo gehiagorekin sendotuz egiten dute.

Zabaldutako bide-zoruaren diseinuak, orokorrean, eraikuntza berriko bide-zorutarako Arau honetan adierazitakoa bete beharko du, eta bereziki, 9. kapituluaren aurkeztutako bide-zoru sekzioen katalogo orokorraren bidez neurtuko dute, honako berezitasun hauek kontuan hartuta:

- ❖ Bide-zoru berriko Zelaigune Planoa, bertan dagoen bide-zoruaren arrasean edo azpitik eratuko da.
- ❖ Zabaltzearen ertzean deformazio diferentzialak emateko arriskua murrizteko, Zelaigune Hobetuak ahal den kategoriatuena izan behar du (EX2 edo EX3), eta edozein kasutan, zelaigunea egonkortzea egokia ote den aztertu behar da, batez ere azpiko lurzoruek eusteko gaitasun txikia badute.

- ❖ Aurreko arrazoiarengatik, bide-zoruko soluzioak orokorrean, bertan dagoen bide-zorua baino zurrunagoa izan behar du.

Bide-zoruaren drainatzea aztertu beharko da, batez ere bide-zoru zaharrak oso geruza iragazkorak baditu. Kasu horretan, zabaldutako zatiaren azpitik, drainatze-sistema egoki bateraino bideratu behar dira.

Bide-zoru zaharra sendotzeko diseinuan, zabaldutako zatiaren oinarria edo azpioinarria, bide-zoru zaharraren goiko geruzarekin berdindu beharko litzateke, eta eskatutako sendotzea zabalera osora luzatu. Katalogoko sekzioak aplikatzeko, sendotzeko geruzaren lodiera, ezarritako bide-zoru berriaren lodiera osoaren zati dela hartuko da kontuan.

Zenbaitetan, peralteak zuzendu behar direnean, errefortzuko nahaste bituminosoko beharrezko bolumena murriztu daiteke, lehendabizi, bide-zoru zaharrean peraltea zuzentzeko geruzak luzatuz eta, ondoren, zabaltzea eraikiz. Kasu horretan oinarria edo azpioinarria, azalera berriarekin arrasean geratuko da. Hala ere, soluzio honen bidez, etorkizunean zabalgunearen ertzean arrailak azaltzeko aukera handiagoa dago.

Bide-zoru zaharreko geruzak atzeraeman behar dira, luzerako junturek bat ez egiteko. Arrasean jartzeko azken geruzaren juntura, ibilgailuen errodatze-zonatik kanpo ipini beharko da.

Bide-zoruaren diseinuak, zabaltzea eraikitzen duten bitartean alboko koska dagoelako sortzen den arrisku-egoera hartu behar du kontuan. Horri lotuta, obran hartuko dituzten seinaleztatzeko eta balizatzeo neurriak kaltetu gabe, ondorengo geruzak jartzeko epeak murrizteko soluzioak bilatu behar dira.

11.5. BEHIN BEHINEKO BIDE ZORUAK

Behin-behineko bide-zoru bezala ulertzen dira, denbora-epe mugaturako proiektatutakoak. Orokorrean, honako egoera hauetako batean beharko dira:

- ❖ Lubetetan, asentu garrantzitsuak espero dituztenean,
- ❖ behin-behineko desbideratzeak egin behar direnean, edo
- ❖ bide-zoruaren goiko geruzak jartzeko giroa egokia ez denean.

Behin betiko bide-zoruaren eraikuntza, derrigorrez, behin-behineko proiektuan jaso beharko da, eta beraz, behin-behineko bide-zorua ezingo dute, epe labur edo ertainera, etapetan egindako eraikuntza-estrategia baten zati bezala hartu.

Lubetan asentuen zain badaude, ezingo dituzte zementuz tratatutako azpiko geruzekin bide-zoru sekzioak erabili. Bide-zoru gomendagarrienak, nahaste bituminoso eta geruza pikortatuz osatutakoak dira.

Behin-behineko desbideratzeetarako bide-zoruak eraiki behar dituztenean, hauen sekzioa, 9. kapituluaren aurkeztutako bide-zoru sekzioen katalogo orokorraren bidez justifikatuko da, eta Proiektu Trafikoko kategoria, behin-behineko desbideratzea zabalik izango den denboran, bertatik zenbat ibilgailu astunek zirkulatuko duten kalkulaturik zehaztuko dute.

Behin-behineko bide-zoruak, behin betiko bide-zoruari dagozkion oinarritzko geruzen lodiera osoarekin eta Proiektu Trafikoko kategoriaren mende izango den lozarekin proiektatuko dituzte:

- ❖ T2 kategoriarekin edo kategoria handiagoarekin, hotzean egindako mikroaglomeratu batekin zigilatutako hotzean egindako nahaste irekiko geruza, edo gainazaleko tratamenduarekin zigilatutako hartxintzar eta emulsioko 6 cm-ko geruza ezarriko dute.
- ❖ T3 kategoriarekin edo kategoria txikiagoarekin, nahikoa izango da gainazaleko tratamendu hirukoitza.

11.6. APARKATZEKO ETA GELDITZEKO ZONAK

Autobus-geltoki edo ordainlekuak bezalako aparkatu eta gelditzeko zonetan, bide-zorua diseinatzeko, ibilgailuek bertan abiadura txikia daramatela eta gelditu egiten direla hartzen dute kontuan. Horrenbestez, zurruntasun txikiagoa da eta material bituminosoek isurpen handia dute. Hori guztia ikusten da bertan uzten dituzten gurpil-arrastoetan, eta kalte handiak eragiten dituzte bide-zoruaren beheko geruzetan.

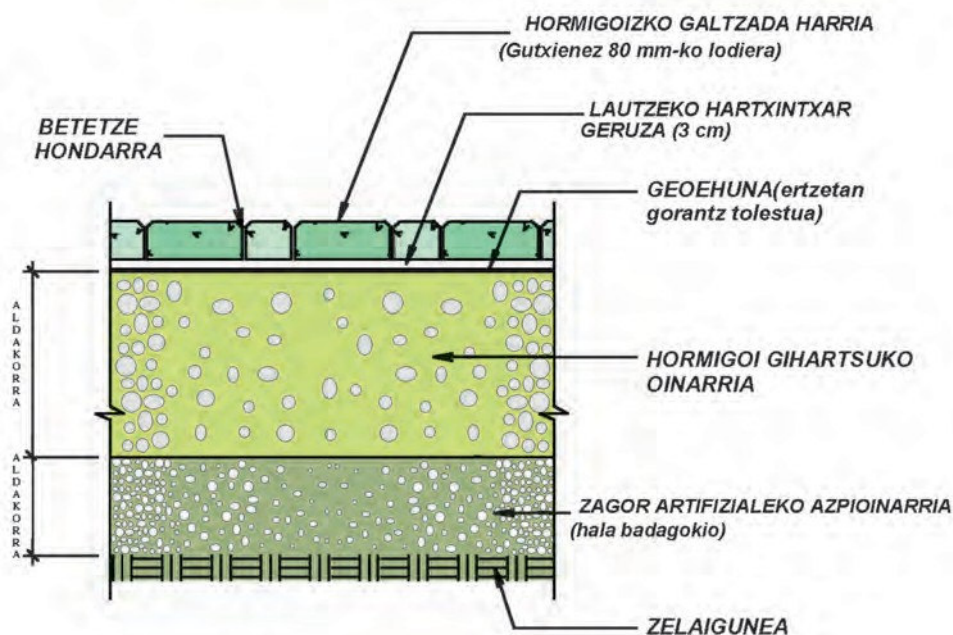
Eremu hauek badute beste arazo bat ere. Bertan olio eta erregai ugari isurtzen da, eta zola bituminosoa bada, kalteak berehala antzematen dira.

Horregatik, zona hauek, deformazio plastikoak ondo jasaten dituzten eta erregaien isurtzeen ondorioz apurtuko ez diren materialez zolatu behar dira. Honako zoladura hauek gomendatzen dira: hormigoizko lauzak (zeharbideetako adierazitako 11.2 taulako bide-zoruak erabil daitezke), galtzada-harrizko zoladurak, bai eta nahaste bituminosoko zoladurak ere, beti ere erregaien isurtzea ondo jasaten badute.

Zoladura bituminosoa izanez gero, goiko geruzan erregaiak jasango dituzten lotiak erabiliko dituzte, edo nahaste bituminosoa, loti-mota hau izango duen gainazaleko tratamendua edo hotzean egindako mikroaglomeratuz babestuko da. Goialdeko 15 cm-etan, modulu altuko (tarteko geruzan) nahaste bituminosoak edo nahaste bituminoso arruntak erabili ahal izango dituzte. Hala ere, azken kasu honetan, PMB 25/55-65, PMB 45/80-60 edo PMB 54/90-65 motetako betun aldatuarekin diseinatu beharko dira, edo, gutxienez, 35/50 motako barneratze baxuko asfaltozko betunarekin.

Galtzada-harritako bide-zoruak, hormigoizko galtzada-harrien zoladurek osatuko dituzte (UNE 127015en arabera), hartxintzar-geruza finaren, hormigoizko gihartsuko oinarri-geruzaren gainean, eta hala badagokio, zagar artifizialeko azpioinarri pikortatu baten gainean (ikus 11.1 irudia).

11.1 irudia. Galtzada-harrizko zoladuradun bide-zoruko sekzioa



Galtzada-harrizko zoladura duten bide-zoru sekzioak, 11.3 taulako sekzioen katalogoaren arabera neurtuko dituzte. Sekzioek, EX2 edo EX3 kategorietako zelaiguneetarako bakarrik baliko dute. S-EST3 motako lurzoru egonkortuko EX3 kategoriako zelaiguneen gainean ez dute zagor artifizialeko azpioinarririk ezarriko.

11.3 taula Galtzada-harrizko zoladun bide-zorua aparkatzeko eta gelditzeko zonatarako

MATERIALAK	T00	T0	T1 eta T2	T3 eta T4
AURREFABRIKATUTAKO GALTZADA HARRIA	10	10	8	8
HARTXINTXARRA 2/6	3	3	3	3
HORMIGOI GIHARTSUA	30	25	20	18
ZAGOR ARTIFIZIALA	20	20	15	15

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- Sekzioek, EX2 edo EX3 kategoria-zelaiguneetarako bakarrik balio dute.
- S-EST3 motako lurzoru egonkortudun EX3 kategoriako zelaiguneen gainean, ez dute zagor artifizialeko azpioinarrria erabiliko.

Hartxintzar-geruzak, galtzada-harria eusteko funtzioa betetzen du; horri esker, galtzada-harria behar bezala trinkotu eta nibelatuko da, funtzio drainatzailea betetzeaz gain. Hartxintzarra, 11.4 taulako granulometriara egokitu behar da eta 3 cm-ko lodierako geruzak izango ditu.

Agregakina gastatu eta hautsi ez dadin, kareharrizko agregakinak ez erabiltzea gomendatzen dute⁵.

Galtzada-harrien arteko junturak, 11.4 taulan adierazitako granulometria beteko duen hondar finarekin zigilatuko dituzte. Zigilatzeo hondar honek eragin handia du bide-zoruaren egiturako jokabidean, galtzada-harriak ixten dituelako eta karga bertikalak transmititzen laguntzen duelako.

11.4 taula Berdintzeko eta zigilatzeo hondarren granulometriak

BAHEA (mm)	BERDINTZEKO HARTXINTXARRA	ZIGILATZEKO HONDARRA
8	100	—
4	50-85	—
2	10-50	100
1	0-5	80-100
0,5	—	50-80
0,25	—	25-50
0,125	—	12-25
0,063	—	4-8

Galtzada-harrien zolaren perimetroan, konfinamenduko hertzak proiektatu behar dira, piezak ez mugitzeko, junturak ez irekitzeko eta galtzada-harrien arteko lotura ez apurtzeko. Orokorrean, konfinamenduko ertzek parametro bertikala izan behar dute, eta hormigoizko elementu aurrefabrikatuz egitea komeni da.

Konfinamendu-hertzak eta galtzada-harriak zigilatzeo lanak amaitu arte, ezingo da trafikora zabaldu.

Orokorrean, hormigoi gihartsuko oinarrian luzerako eta zeharkako junturak egingo dituzte, hedatutako zabalerak 7 m baino gehiago dituenen; halaber, berdintzeko hartxintzar-geruzaren eta hormigoi gihartsuko oinarriaren artean, banatzeko geozuntza ezarriko dute. Pitzadura freskoan edo gogortutako materialean egin ahal izango dute, geruzaren lodieraren heren bateko zerradun bidez.

⁵ Dena den, kareharrizko agregakinak erabili ahal izango dira, honako muga hauek betetzen baditu: Hondarraren hauskortasuna (FA) ≤ 40 (micro-Deval entsegua UNE EN 1097-1ean) eta hartxintxarraren higadurarekiko erresistentzia ≤ 40 (Los Angelesko entsegua UNE EN 1097-2).

11.7. BALAZTATZE OHEAK

Sustapen Ministerioaren Errepubliketako Zuzendaritza Nagusiaren “Ibilgailuak eusteko sistemei buruzko gomendioak” izeneko 35/2014 Agindu Zirkularrean zehaztutako ezarpen-irizpideen arabera, aldapa handiko zenbait zatitan balaztatze-oheak jartzea justifikatua egongo da.

Ohea, material disgregatuz osatuko da. Horrela ibilgailua bertan sartzean, eta bere gurpilak material pikortatuan hondoratzean, ibilgailua geratu egingo da.

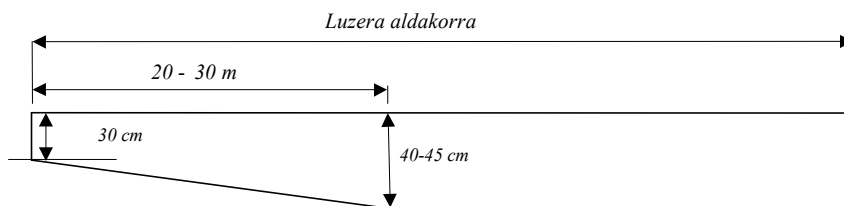
Geruza pikortatua, birrinketa bidez egin ez diren partikula borobildu garbiko hartxintzar naturalez osatuko da. Zehazki, 5/10 mm-ko hartxintzar biribildu askea erabiltzeko gomendatzen dute.

Material pikortatuaren gaitasun drainatzailea ziurtatu beharko da, eta ura bertan ez geratzeko beharrezko drainatze-tresnak proiektatu beharko dituzte. Ur hori, bertan izoztuz gero, balaztatze-oheak ibilgailuak geldiarazteko duen funtzioa asko murriztuko litzateke.

Betetzeko materiala, alboetako hormatxoaren artean eta 30 cm-ko lodierako hormigoizko zolarriaren gainean sartuko da, %2ko zeharkako aldaparekin.

Ohearen lehen 20 eta 30 m artean, hasieran 30 cm-koa den materialaren lodiera gero eta handiagoa izango da 40-45 cm-ra heldu arte. Lodiera hori balaztatze-ohearen amaierara arte mantenduko da (ikus 11.2 irudia). Antolamendu honen bidez, ibilgailua leun-leun sartuko da, eta poliki-poliki hondoratuko da; aldi berean drainatzea errazteko aldapa egokia lortuko dute.

11.2 irudia Balaztatze-ohearen luzerako sekzio-eskema



Ohearen luzera eta zabalerari dagokienean, 3.1-IC Agindu Zirkularrean gaiaren inguruan espezifikatutakoa bete beharko dute.

Ibilgailuak, orokorrean, ohean sartzean kontrolik gabe doazela, eta bertan sartu ondoren gidariak ibilgailua gidatzeko zailtasun handiak dituela kontuan hartuta, galtzadatik urrunen dagoen ohearen aldean, eusteko hesi sendoa izan behar du.

12. ERAIKUNTZAKO ALDERDIAK

12.1. ZEHARKAKO ANTOLAMENDUA

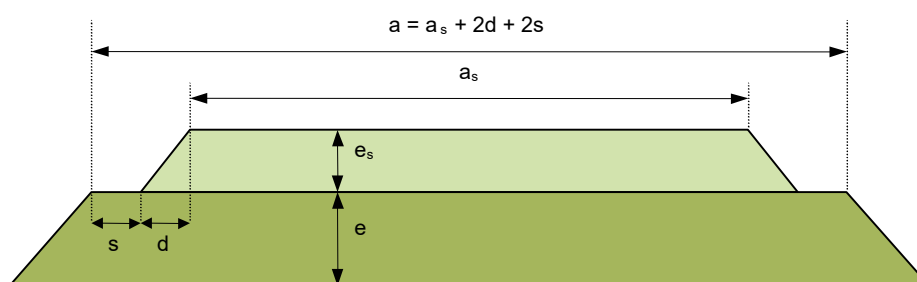
Zeharkako sekzioan bide-zoruko geruzak antolatzeko garaian, honako agindu hauek beteko dira:

- ❖ Bide-zoruaren gaineko geruzaren zabalera, galtzadak teorian izan beharko lukeena – bihurguneko gainzabalera barne hartuta– baino zabalagoa da, gutxienez 20 cm-tan alde bakoitzetik.
- ❖ Budezoruako geruza bakoitzak, a, goialdean, bere gaineko geruzaren zabalera bera, as, gehi, 12.1 taulan adierazitako d eta s gainzabaleren batura izango du (ikus 12.1 irudia). Gainzabalera handitu ahal izango da, gaineko geruza zabaltzeko oinarria ezarri beharrak hala exijitzen badu.

12.1 taula. Gainzabaleren balioak (cm-tan)

LAPRANDUREK ERAGINDA (d)	Hormigoia	0	
	Beste hainbat material	e_s	
ERAIKUNTZAKO IRIZPIDEEK ERAGINDA (s)	Hormigoi-azpia	e_s	
	Beste hainbat materialen azpian	Nahaste bituminosoak	5
		Konglomeratu hidraulikoekin tratatutako geruzak	6tik 10era
	Geruza pikortatuak	10etik 15era	

12.1. irudia. Bide-zorua zeharka antolatzeko eskema



- ❖ Handitu eta trinkotutako zabalera, beti, teorikoaren berdina edo handiagoa izango da, eta bertan, galtzadaren eta/edo bazterbideen zabalera teorikoak, eta planoetan finkatutako gutxieneko gainzabalerak hartuko ditu. Baldintza Tekniko Partikularren Agiriak, luzatutako zabalera maximoak eta minimoak finkatuko ditu, bai eta beharrezko luzerako junturen egoera ere.
- ❖ Hobetutako Zelaigunearen zabalera trinkotua luzatuko da, eta berma –laprandurak eta gainzabalerak barne hartuta–, zelaigune horren gainean jarri ahal izango da zuzenean.

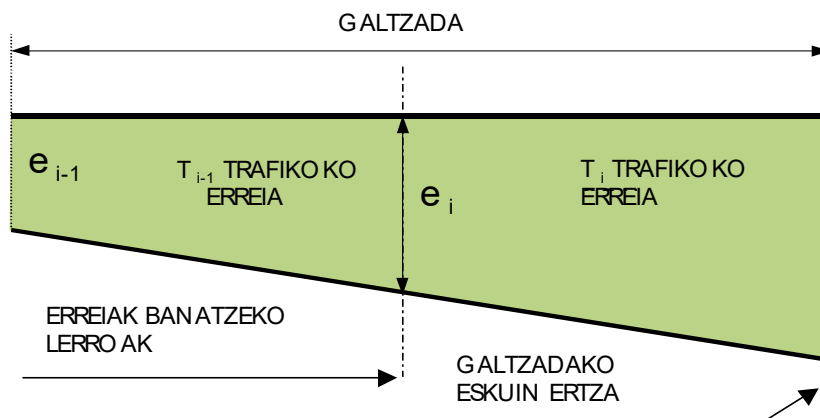
- ❖ Behar bezala trinkotu gabeko alboetako soberakinak kenduko dituzte, beti ere plataformaren kanpoaldeko ertzaren zati ez badira.

12.2. ERREIEN ARTEAN SEKZIOAK ALDATZEA

T4 Proiektu Trafikoko kategoriako ez beste kasu guztietan, galtzada berean erreien artean bidezoru sekzio diferenteak kontuan hartu ahal izango dira, errepide horrek zirkulazioko noranzko bakoitzean bi errei edo gehiago dituenean. Kasu horretan honako agindu hauek bete beharko dituzte:

- ❖ Erreien artean Proiektu Trafikoko kategorialdiferentzia gehienez bat izango da.
- ❖ Zelaigune Hobetuko kategorialdiferentzia bera mantenduko da.
- ❖ Bidezoru sekzio tipologia bera erabiliko dute.
- ❖ Lodiera-aldaketa geruza erresistentean egingo dute, hots, Arau honetan jasotako lodiera-mugak apurtu gabe, zurruntasun handiagoa izango duen geruza (1 motako bidezorutan nahaste bituminosoak, 2.1 motako bidezorutan lurzoru zementua, eta 2.2 eta 2.3 motako bidezorutan hartxintzar eta zementua).
- ❖ Lodiera-aldaketak zeharka eta linealak izango dira; errei bakoitzeko ezkerreko ertzean (zirkulazio-noranzkoa jarraituz), dagozkion gutxienezko lodierak mantendu behar dira (ikus 12.2 irudia).
- ❖ Bidezoruko zimenduan gutxienezko zeharkako aldapak mantentzeko lodiera-aldaketen konpentsazioa, bidezoruen azpiko geruzan edo Zelaigune Hobetuko geruzan goialdean egingo da.

12.2 irudia. Erreien arteko lodiera-aldaketaren eskema



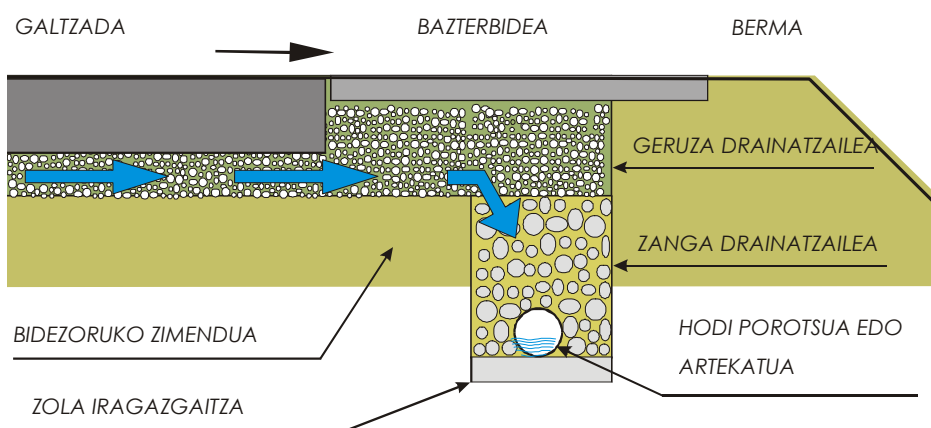
e_i : Geruza erresistentearen proiektu-lodiera

12.3. BIDE ZORUKO GERUZAK DRAINATZEA

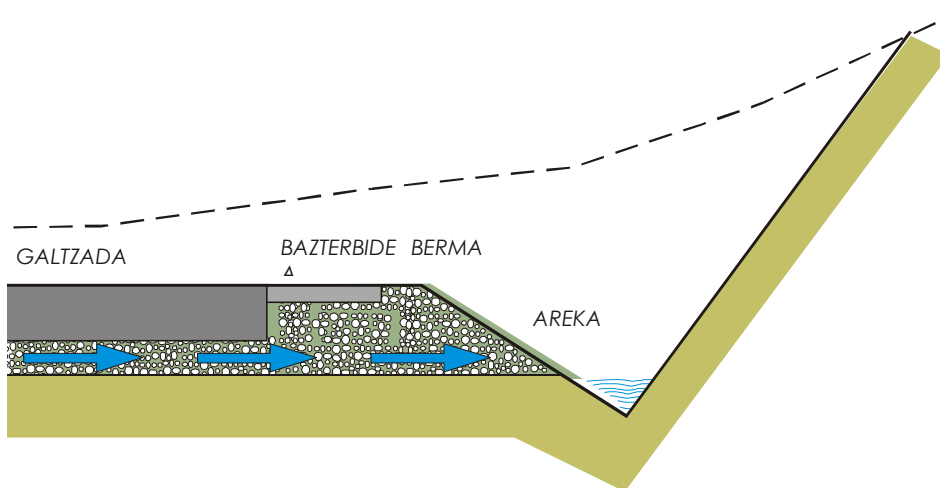
Zenbait kasutan galtzadan erotzen den euria, errodadura-geruzako pitzadura, juntura edo baoetatik sartzen da, eta grabitatearen eraginez, bide-zoruko egituraren barrualdetik mugitzen da. Infiltrazio-emaria ateratzeko, ura biltzeko sistemetara bideratuko duten geruza drainatzaileak erabili ahal izango dituzte. Biltzeko sistemen artean aipa daitezke:

- ❖ Luzeran jarritako zanga drainatzaileak. Bertan, emaria hartu eta hustubideetara edo bide-zorutik kanpora ura eramaten duten hodi porotsuetara zuzenduko dituzte (12.3 irudia).
- ❖ Galtzadaren kanpoaldeko ertzean kokatutako arekak (12.4 irudia).

12.3 irudia Geruza drainatzailetik luzerako drainatzaileera hustea



12.4 irudia Geruza drainatzaileko hustubide-soluzioa



Drainatzeak ezartzeko garaian, galtzadaren eta bazterbidearen aldapak nolakoak diren izan behar da kontuan, batez ere bazterbideko aldapa galtzadarantz badoa. Galtzadak azpiko geruza drainatzailea edo geozuntza badu, hauek bazterbidearen azpitik, drainatze-sistema egoki batera ura hustu arte luzatuko dira.

Inoiz ez da ura geruza drainatzailetik lubetako ertzetara hustuko.

Zona kritikoenetan uraren ibilbidea, geruza drainatzailearen bitartez egiteko aztertuko da; zelaiguneko aldapen arabera eta, uraren ibilbide maximoa eta asetze-denbora mugatzeko helburuarekin, geldiarazteko zeharkako zangak izango dituzte.

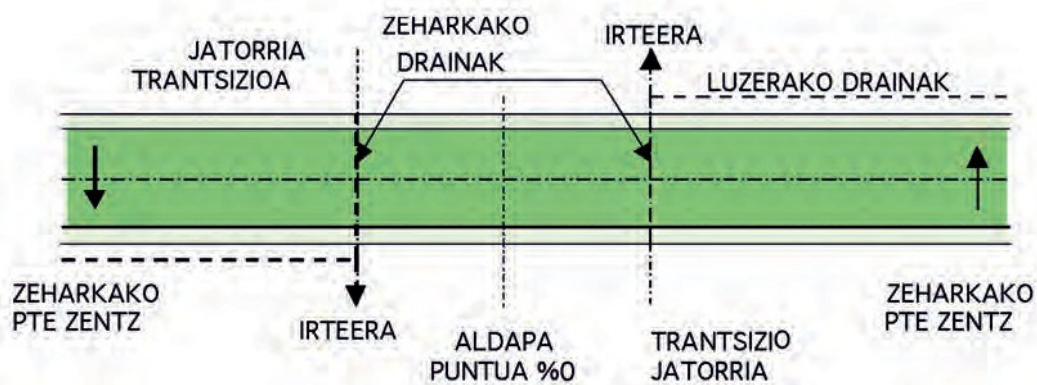
Geruza drainatzailea, zimendutik ateratako elementu finez kutsa daitekeela aurreikustean, bien artean geozuntza ipiniko dute.

Geruza drainatzaileak material pikortatuz egingo dira, beti ere, funtzio hori betetzeko beharrezko espezifikazio osagarriak betetzen badituzte⁶. Geruza drainatzaileak, zolarenak duen zeharkako aldapa bera izango du.

Bi zanga drainatzaile-mota nagusi erabil daitezke. Honako hauek:

- ❖ Luzerako zanga drainatzaileak: bide-zoruko alboetan ezarri behar dira, geruza drainatzailearen ertzean, bazterbideen azpian.
- ❖ Zeharkako zanga drainatzaileak: beti puntu zehatzetan ipiniko dira, adibidez, peralte-iragaiteetan (ikus 12.5 irudia), ibilbidearen beheko puntuetan, mozketaren eta lubetaren arteko mugan, edo aldapa handiko errepidetan (>%5). Orokorrean, galtzadaren zabaleraren 0,7 eta 2 bider arteko distantziara.

12.5 irudia. Drainen antolamendua, peralte-iragaiteko zonan



Zangaren zabalerak, gutxienez, hodi drainatzailearen kanpoko diametroa (\varnothing_D) gehi babesleku bat alde bakoitzean ($\geq \frac{1}{2}\varnothing_D$) izango ditu. Zangatzeko tresna automatikoak erabiliz gero,

⁶ Orokorrean, helburu hau lortzeko, ZAD20 granulometria eteneko zagor artifizialak (PG3ren 510. artikulua arabera) edo ardatzaren beheko aldean granulometria jarraituko zagor artifizialak.

aipatutako zabalera handitu egin behar da tresnak erabili ahal izateko. Zangak, material guztiak obran behar bezala erabiltzeko sakonera izango du.

Drainatze-geruzetan, normalean zuntzeko iragazkiak erabiliko dituzte, bide-zoruko edo zimenduko beste hainbat geruzetatik jasotako material finek lohiz ez betetzeko edo ez kutsatzeko; zanga drainatzaileetan berriz, betetzea eta hodia, hauen inguruko bide-zoruko material finek lohiz ez betetzeko edo ez kutsatzeko.

Kutxatilen arteko distantzia, gehienez, 12.2 taulan adierazitakoa izango da. Drainatzeak lotzeko kutxatilik, normalean, gehienez 60 m-ko distantziara ezarriko dituzte, salbuespen gisa 75 m-ra jarri baditzakete ere. Dena den, lerrotatze- edo aldapa-aldaketa handiak ematen diren guneeetan, drainak eta hustubide-hodiak elkartzeko puntuetan, zeharkako drainen kasuetan, eta luzeran jarritako draina edo hustubide-hodiek lotzeko puntuetan kutxatilik ezarriko dituzte.

Kontu handiz diseinatu behar dira, errodadura drainatzaileak dituzten puntu baxuak drainatzeak, bide-zoruko toki jakinetan ur-putzuak sor daitezkeelako. Orokorrean, sardinezurka eran zeharkako drainak egingo dituzte, nahaste drainatzaile berberekin; era berean, geruza drainatzailearen lodiera handituko dute (5 eta 6 cm bitartean).

Bestalde, galtzada zabaldu edo ibilbidea aldatzea bezalako obrek, lurpeko drainatzean eragiten dute, errepidearen baldintza geometrikoak aldatzen dituztelako. Horregatik sistema, derrigorrez, geometria berrira egokitu behar da, eta dagoen sistemarekin konexioak aztertu behar dira.

Bide-zoruan geruza iragazkorra dagoenean (ad., macadam), sostengu-ahalmena eta iragazkortasun egokiko oinarritzko geruzekin zabalduko da bidea. Zabaltze hori gutxienez, bertan dagoen bide-zoruko alboko geruzen parekoa izango da. Trinkotu egingo dute, eurek irudikatzen duten hausturaren ondorioz bide-zoruan mailakatzeak ez emateko.

Sistema, luzeran eta zeharka jarritako zanga drainatzaileekin, hodi biltzaile eta hustubideekin, eta lurpeko drainatzeak ondo funtzionatuko duela ziurtatzeko gainerako elementu guztiak osatuko da.

12.2 taula Kutxatilen arteko distantzia maximoa (m)

TRAFIKOA	LUR MOTA		
	MENDITSUA	GORABEHERATSUA	LAUA
T0, T1, T2	100	80	60
T3, T4	120	100	80

Bihurguneen konponketak eta saihesbideak eraikitzea bezalako lanen ondorioz, ibilbidean aldaketak ematen diren kasu guztietan, ibilbide berria egingo duten lurzoruaren ezaugarriak sakonean aztertuko dituzte, eta lurpeko drainatze-sistema proiektatuko dute, Arau honetan adierazitakoa kontuan hartuta.

Sistema berria, dagoenarekin konektatzean kontu handia izango dute, buxadura, haustura edo kalterik ez egoteko. Egina dagoen errepidearen drainatze-sistema aztertuko dute aldatu behar ez duten zatian, sistema berritik helduko zaion uraren emaria bidera ote dezakeen aztertzeko. Bideratu ezin badu, bertan dagoen drainatze-sistemako elementuak aldatuko dituzte, goitik datorren ura hustu ahal izateko.

13. DEFINIZIOAK

Autobia.- Autobiek, autobideen baldintza guztiak betetzen ez dituzten arren, honako hauek betetzen dituzte:

- Zirkulazio-noranzko bakoitzerako galtzada diferenteak dituzte elkarren artean bereziak, puntu edo une jakinetan izan ezik.
- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.
- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta irten ere, egoera edo distantziengatik, sarrera edo irteera mugatuak dituztenak izan ezik.

Autobidea.- Autobideak dira, bereziki horrela proiektatu, eraiki eta seinaleztatuta, honako baldintza hauek guztiak betetzen dituzten errepideak:

- Ibilgailu automobilerik bakarrik zirkulatu ahal izango dute.
- Zirkulazioaren noranzko bakoitzak bere galtzada izango du, eta bi galtzadak elkarren artean bananduta egongo dira. Puntu edo une jakinetan ordea, zirkulatzeko ez den lurzati batek, edo beste mota bateko banatzaile batek bereiz ditzake.
- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.
- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta bertatik irten ere.

Azpioinarrria.- Oinarriaren azpian eta zelaigune-planoaren gainean dagoen bide-zoruko geruza. Zenbait kasutan ez dago, eta bestetan hainbat geruzez osatzen da.

Balaztatze-oheta.- Balazta-sisteman arazoak dituzten ibilgailuak gelditzen laguntzeko, aldapa handiko zatitan, plataformaren aldamenean jarritako zona.

Baliokidetasun-koefizientea.- Bide-zoruaren egitura kalkulatzeko, edozein ibilgailuren ardatzen multzoaren baliokide diren eje-tipoen kopurua.

Bazterbidea.- Galtzadaren ondoan geratzen den luzerako bide-zoru zerrenda. Ibilgailuek, salbuespen-kasuetan bakarrik erabili ahal izango dute.

Berdinketa.- Erreferentzia-plano batekin lotuta, azalera jakin bateko puntuetako kotak hartzeko eragiketa.

Berma.- Bazterbidearen (halakorik egonez gero) ondoan dagoen luzeran jarritako zerrenda, plataformaren ertzean. Segurtasun-zona da eta oinezkoek tarteka zirkulatzeko eta errepideko elementu osagarriak jartzeko erabiltzen dute.

Bide azkarrak.- Zirkulazioko bi noranzkoetarako galtzada bakarra izanik, ondoren aipatuko ditugun baldintzak betetzen dituzten errepideak bide azkarrak izango dira:

- Ibilgailu automobilerik bakarrik zirkula dezakete.
- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.

- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta bertatik irten ere.

Bide-zoruaren egitura.- Trafikoaren kargak eusteko eta zirkulazio segurua eta eroso ahalbidetzeko, zelaigunearen gainean ezarritako aukeratutako materialekin egindako geruzen multzoa. Galtzada edo bazterbideko egitura iraunkorra da, eta, orokorrean, oinarri azpiko, oinarriko eta zolako geruzek osatzen dute, behetik gora.

Bide-zoruaren zimendua.- Zelaigune-planoaren azpian dauden, eta Zelaigune Hobetua eta azpiko lubeta edo lur naturala hartzen dituen lurzoru-geruzen edo bestelako materialen multzoa.

Drainatzea.- Lur sakoneko urak eta sartutako urak errepidetik kanpo husteko erabilitako gailuen multzoa.

Errei motela.- Ibilgailu motel eta astunek zirkulatzeko, errei nagusien eskuinean dagoena. Errei honi esker, normalean arrapala eta hiri-zonatan errepidearen gaitasunak hobek dira.

Erreia.- Ibilgailuek lerrotan zirkulatzeko ahalbidetzen duen galtzadaren azpibanaketa edo banda; normalean errepidean margotutako markek, balizek, konoek, iltzeek eta abar mugatzen dute.

Errepide baten gaitasuna.- Denbora-epe jakin batean errepide batetik zirkula dezakeen ibilgailu-kopuru handiena, ibilgailuek abiadura uniformean zirkulatzeko dutela kontuan hartuz.

Errepide konbentzionalak.- Autobide, autobia eta errepide azkarretarako ezaugarriak ez dituzten errepideak dira.

Eusteko gaitasuna.- Lurzoru, lubeta, ebaketa edo bide-zoru-geruza batek, esperientzia edo analitika bidez zehaztutako mugen barne trafiko-kargak eusteko gaitasuna.

Galtzada.- Zirkulatzeko erabiltzen den errepidearen zatia. Errei bat edo gehiago izan ditzake.

Geruza (tongada).- Lurrazal erregular baten gainean jarritako lodiera konstante edo aldakorra duen geruza.

Ibilgailu astunak.- Bertan sartzen dira, 4 gurpil baino gehiago eta atoirik ez duten 3 t baino gehiagoko karga erabilgarriko kamioiak; atoi bat edo gehiagoko kamioiak; ibilgailu artikulatuak eta ibilgailu bereziak; eta 9 lagun baino gehiago garraiatzeko prestatutako ibilgailuak.

Ibilbide-elementu baten abiadura espezifiko.- Zoladura hezea eta pneumatikoak egoera onean egonda, eguraldiak, trafikoak eta arauak abiadura mugatzen ez dutenean, segurtasun- eta erosotasun-baldintzetan, ibilbide zati batean eraman daitekeen abiadura maximoa bezala definitzen da.

Lur naturala.- Lubetako edo harbetako nukleo edo ebaketako azaleraren azpian dagoen lurzoru edo bestelako materialez osatutako geruzen multzoa.

Lur-arrasaren azpia.- Bide-zoruaren zimendu-ardatzaren aurretiko bistako trazatua osatzen duen lerrokatze bertikala.

Lur-berdinketa.- Lubeten goialdeko gaineko azalera, eta ebaketetan azpikoa. Azalera hori lortzeko, beharrezko lanak egitea.

Lubeta.- Bide-zoruaren zimendua osatzeko erabilitako lur naturalaren gainetik lurzorua zabalduz eta trinkotuz osatutako betetzea. Lubetaren nukleoak eta zelaigune hobetuak osatzen dute.

Lubetako nukleoa edo gorputza.- Lur naturalaren eta zelaigune hobetu baten artean lurzorua edo lurzoru-multzoa. Ekarpen-lurzoruz osatzen da. Euren funtzio nagusia, zelaiguneko planoaren lur-arrasaren azpiko kotaraino igotzea da.

Oinarria.- Zoladuraren azpian eta zelaigune-planoaren gainean dagoen bide-zoruko geruza. Kasu jakinetan, zoladurarik ez badago bide-zoruaren goiko geruza izan daiteke; eta beste hainbatetan, zoladura zuzenean zimenduaren gainean badago ez da oinarri izango. Nahaste bituminosoen lodiera, zoladura barne, 16 cm edo handiagoa denean, oinarri bituminosoa badagoela esaten da.

Pasabide-obra.- Ibilgu, bide, hodi eta abarren gainetik errepidea pasatzea lortzeko errepide-ibilbide batean etena konpontzen duen eraikuntza.

Plataforma.- Galtzadak, bazterbideek eta alboetako bermek okupatutako errepideko zona.

Proiektua.- Obra bat egiteko beharrezko datu guztiak biltzen dituzten dokumentuen multzoa.

Proiektu-abiadura.- Zati baten proiektu-abiadura, berau osatzen duten elementuen multzoaren gutxienezko abiadura espezifikoarekin lotzen da.

Proiektu-erreia.- Galtzadan trafiko-karga handienak jasaten dituen galtzadako erreia. Hau da, proiektu-trafiko handiena aurreikusten duten erreia, eta honetarako neurtzen dute bide-zorua.

Proiektu-epea.- Bide-zoruko egiturak, azaleko ezaugarriak dituzten hobekuntzak bakarrik beharko dituela kontuan hartzen duen denbora-epea.

Proiektu-trafiko (TP).- Aurreikuspenen arabera, proiektu-epean proiektu-erretik zirkulatu duen ibilgailu astunen kopurua.

Proiektu-trafiko kategoriak.- Proiektuko epean metatutako ibilgailu astunen kopuruan, bide-zoruko sekzioa neurtzeko, erazartzen dituzten tartekak.

Proiektu-zatiak.- Bidearen edo errepidearen luzera banatuko den zati bakoitza. Diseinu-faktore homogeneoak dituzte. Gutxienez 1 km-ko luzera izango dute; hala ere zati hori laburragoa bada, eraikuntza-proiektuari dagokiona izango dute.

Sekzioa ebaketan.- Zelaigune-planoaren lur naturalaren azpian kokatua duen bide-zoruko zimendu bati dagokiona.

Sekzioa hegal erdian.- Zelaigune-planoaren lur naturala mozten duena.

Sekzioa lubetan edo harbetan.- Zelaigune-planoaren lur naturalaren gainean kokatua duen bide-zoruko zimendu bati dagokiona.

Trafiko-intentsitatea.- Denbora-unitatean, bide, errepide edo errei bateko zeharkako sekzio jakin batetik igarotzen den ibilgailu-kopurua.

Zati gorabeheratsua.- Ibilgailu astunei batez beste 80 km/h abiaduran edo ibilgailu arinen abiadura baino askoz ere motelagoan zirkulatzen behartzen dien aldapa eta lerrokatzez osatutako edozein konbinazio. Hala ere ezingo dute denbora luzez aldapetan abiadura jarraituarekin zirkulatu.

Zati laua.- Ibilgailu astunei batez beste 80 km/h abiaduran gutxienez edo ibilgailu arinen abiaduran zirkulatzen ahalbidetzen dien aldapa eta lerrokatzez osatutako edozein konbinazio. Zati hauek, normalean, %1 edo 2ko aldapa txikiak izaten dituzte.

Zati menditsua.- Distantzia luzetan edo zati askotan aldapan, ibilgailu astunetako gidariak abiadura jarraituan zirkulatzea behartzen dituzten aldapa eta ibilbideren arteko edozein konbinazio horizontala zein bertikala.

Zatia.- Ibilbideko zeharkako bi sekzioren arteko bide- edo errepide-luzera.

Zatian baimendutako abiadura.- Bide-zorua definitzeko garaian (7.1. taula), bide-zoru-mota berarekin zatiaren proiektu-abiadurara parekatuko da.

Zeharbidea.- Errepidearen zatiaren bi herenetan gutxienez eraikin kontsolidatuak dituen eta aldeetako batean gutxienez kaleak dituen hiri barruko errepidea.

Zelaigune hobetua.- Bide-zoruaren azpian dauden, eta bide-zoruko zimendua eusteko gaitasuna hobetu eta homogeneizatzeko, eraikuntza-lanak errazteko, iragazgaizte edo hustuketa bidez lurzoruak uretatik babesteko, eta lurrazal geometriko zehatzak lortzeko helburua duten lurzoru-geruza edo bestelako materialen multzoa.

Zelaigune-planoa.- Bide-zoruaren azpiko azalerari deitzen zaio; ez da fabrika-obra bat edo egitura bat.

Zoladura.- Bide-zoru bateko goialdea. Zirkulazioak eragindako esfortzuak jasan behar ditu, zirkulatzeko errodadura-azalera eroso eta segurua eskainiz. Errodadura-geruzak eta, hala badagokio, tarteko geruzak osatzen dute.

Zuinketa.- Koordinatuen bidez definitutako proiektuaren puntu nagusiak lurrera eraman eta aurkitzea, obraren egoera finkatzeko, eta goitiko bistan eta aurretiko bistan eraiki ahal izateko.

1. ERANSKINA TRAFIKOKO AZTERLANA

A1.1. TRAFIKO ASTUNAREN INTENTSITATEA (IMDP)

Errepide-zatia zabaldutako urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batezbesteko Intentsitatea kalkulatzeko, gutxienez honako datu hauek hartu behar dira kontuan:

- ❖ Proiektatutako zatitik zirkulatzen duten ibilgailuen Eguneroko Batezbesteko Intentsitatea (IMD).
- ❖ Ibilgailu guztiekiko ibilgailu astunen proportzioa.
- ❖ Epe laburrera trafiko astuna handitzeko aurreikuspena.
- ❖ Zatia zabaltzeko kalkulaturako data.

A1.1.1. Errepide eraiki berriak

Errepide berritan, ibilgailu astunen IMD kalkulatzeko, korridore horretako beste hainbat bidetan, abiapuntuko eta helmugako inkestetan, eta aztergai den esparruan emandako antzeko kasutan bildutako datutan oinarritu behar dira.

A1.1.2. Konponketak

Errepideen konponketak egiteko, administrazio eskudunek egindako urteko bolumenen mapa edo txostenetan bildutako datuak hartu behar dira kontuan. Datu horiek, eskuzko bolumen edo bolumen automatikoekin osa daitezke. Trafikora zabaldutako urteko IMD kalkulatzeko, bolumenaren urtean oinarrituta, dagozkion kalkuluak egin behar dira.

A1.1.3. Eragindako trafikoa

Errepide-zati berria zabaldu ondoren, eragindako eta sortutako trafikoa zehatz-mehatz aztertu behar da. Egin beharreko trafikoko azterlanen arabera, errepide-zatiak zabaltzeak, deskribatutako prozeduraren arabera kalkulaturakoa baino trafiko handiagoa eragiten badu, eragindako trafikoaren balioa hartu behar da.

A1.1.4. Ibilgailu astunen imd-ren eguneratzea

Bertan ematen diren edukieren edo azterlan espezifikoen emaitzetan oinarrituta, kalkulaturako ibilgailu astunen IMDren balioa, errepide-zatia zabaldu eta urtebetera eguneratu behar da, honako modu honetan:

$$IMD_p^{APS} = IMD_p^{AFO} \cdot (1 + r)^p \quad [A1.1]$$

Bertan,

IMD_p^{APS} Errepide-zatia zabaldu eta urtebetera ibilgailu astunen IMD.

- IMD_p^{AFO} Trafiko-neurketetatik edo azterlan espezifikoetatik lortutako ibilgailu astunen IMD.
- r Neurketaren edo azterlan espezifikoko urtearen eta errepide-zatia zabaltzeko aurreikusitako urtearen arteko trafiko astunaren hazkuntzaren inguruko kalkulaturako urteko tasa.
- p Neurketaren edo azterlan espezifikoko urtearen eta errepide-zatia zabaltzeko aurreikusitako urtearen arteko denbora-tartea, urtetan.

Neurtutako urteetako txostenen serie historikoan bilduta, azken bost urteetako eta azken hiru urteetako trafikoa hazteko urteko tasen batezbestekoaren artean ateratako balio handiena bezala har daiteke “r” parametroa. Errepide-zatia noiz zabaldu zuten ez badakigu, pentsa daiteke 3 urte igaroko zirela proiektua idatzi zuten datatik (*ikus 1. adibidea*).

A1.1.5. Neurtu gabeko errepideak

50 baino IMD_p gehiago kalkulatu duten hiriarteko errepideen inguruko neurketen daturik ez dutenean, datu horiek lortzeko azterlan espezifikoak egitea gomendatzen dute. 50 baino IMD_p gutxiago kalkulatu duten kasuetan, azterlan espezifikoak egin daitezke, edo honako hipotesi hauekin jokatu:

- ❖ IMD_p 20 baino txikiagoa izango da, beti ere proiektu-zatiak gurutzatu edo lotzen dituen hiri-aglomerazioak 1.000 biztanle baino gehiago ez baditu.
- ❖ IMD_p 20 eta 50 artekoa izango da, proiektu-zatiak gurutzatu edo lotzen dituen hiri-aglomerazio batek 1.000 biztanle baino gehiago baditu.

A1.2. HAZTAPEN KOEFIZIENTEA(γ_T)

Koefiziente honen balioa kalkulatzeko, gutxienez honako datu hauek ezagutu behar dira:

- ❖ Trafiko astunaren banaketa, galtzaden arabera, hala badagokio, eta erreien arabera.
- ❖ Arrisku-faktore onartua.
- ❖ Proiektatutako zatiaren luzera-aldapa.

Trafiko-kargen haztapen-koefizientea (γ_T), honako formula honen bidez kalkulatzeko da: (*ikus 2. adibidea*):

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_L \cdot \gamma_R \quad [A1.2]$$

Bertan,

- γ_C Trafiko astuna proiektuko erreiari esleitzeko koefizientea.
- γ_L Proiektuaren helburu den bide-zatiaren luzera-aldaparen eragina kontuan hartzen duen koefizientea.
- γ_R Proiektu-trafikoa kalkulatzeko aldagarritasunean kontuan hartzen duen koefizientea.

A1.2.1. γ_c koefizientearen kalkulua

γ_c koefizientea, proiektuko erreari, ibilgailu astunen guztizkoaren gutxi gorabeherako ehunekoa esleitzeko erabiltzen da. Baldin eta erre bakoitzeko trafiko astunen esleipenari buruzko datuak ez badituzte, koefizientearen balioa 1.1 taulatik lortuko da.

A1.1 taula γ_c koefizientearen kalkulua

BIDE MOTA	DESKRIBAPENA		γ_c
GALTZADA BAKARREKOAK	GALTZADAREN ZABALERA	≥ 6 m	0,50
		≥ 5 y < 6 m	0,75
		< 5 m	1,00
GALTZADA BIKOITZEKOAK	NORANZKO BAKOITZEKO ERREIAK (*)	2 m	0,50
		3 m edo gehiago	0,45

(*) Noranzko bakoitzeko erreien esleipenean ez dituzte kontuan hartuko ibilgailu motelentzako erreiak, azelerazio-bideak, dezelerazio-bideak, adarrak eta abar

A1.2.2. γ_L koefizientearen kalkulua

γ_L maiorazio-koefizientea erabiltzen da, ibilgailu astunen abiadura murriztearen ondorioz, arrapalan dauden zonetan material bituminosoetan ematen den zurruntasunaren murriztea neurketan kontuan hartzeko. $\gamma_L = 1,3$ balioko koefizientea hartuko dute, arrapalan dagoen proiektuaren azpizatietan bakarrik, eta zati horren luzera-aldapa % 5 baino handiagoa bada eta gutxienez 500 m-tan ematen bada. Beste kasu guztietan $\gamma_L = 1,0$ balioa hartuko dute.

A1.2.3. γ_R koefizientearen kalkulua

γ_R maiorazioko koefizientea, trafiko-kargak kalkulatzeko arrisku-maila neurtzeko kontuan hartzeko erabiltzen da. Arrisku-maila, sare-motaren eta trafiko-intentsitatearen arabera izango da, A1.2 taulan adierazten den bezala.

A1.2 taula γ_R koefizientearen kalkulua

SARE MOTA	ERREPIDEAREN IMD, ABIAN JARTZEKO URTEAN	γ_R
NAGUSIA ^(*)	≥ 20.000	1,4
	10.000 – 20.000	1,3
	< 10.000	1,2
BESTEAK	≥ 2.000	1,1
	< 2.000	1,0

(*) Interes nagusiko, oinarrizko sareko eta sare osagarriko errepide guztiek osatzen dute.

A1.3. TRAFIKOA HAZTEKO FAKTOREA (F)

Hazteko faktoreak (F), trafikoa kalkulatzeko garaian, aztertuko den proiektu-epean errepidean ibiltzea espero duten trafiko astunaren hazkuntza hartuko dute kontuan. Trafiko-mota honen hazkuntza-tasaren eta aztertuko den proiektu-eparen mende dago.

Datu fidagarririk gabe, 1.600 edo handiagoko zatia martxan jartzeko urtean ibilgailu astunen IMD baterako % 4ko tasa jarraitua hartu ahal izango dute, eta % 2koa beste kasu batean. Tasa hauek aplikatu izanaren ondorioz, A1.3 Taulan adierazitako F-ren balioak ateratzen ditugu.

A1.3 taula Ibilgailu astunen trafikoa hazteko batezbesteko urteko tasa (proiektu-epa: 20 urte)

r (%)	F
4,0	30
2,0	25

Hazkuntza-tasa hauek kontuan hartuz gero, trafiko-kategoria, neurketa martxan jartzeko urtean trafiko astunaren eguneroko batezbesteko intentsitatearen arabera sailkatu ahal izango da $(IMD_P^{APS})^*$. Honela definitzen da:

$$(IMD_P^{APS})^* = IMD_P \cdot \gamma_T \quad [A1.3]$$

Eta sailkapen orokorraren orde, A1.4 Taulakoa jarri ahal izango da.

A1. 4 taula Proiektu-trafiko-kategoriak. Metodo sinplifikatua

TRAFIKO KATEGORIA	(IMD _P ^{APS})*	
	F=30	F=25
T00	4.000 – 8.000	4.800 – 9.600
T0	2.000 – 4.000	2.400 – 4.800
T1A	1.400 – 2.000	1.680 – 2.400
T1B	800 – 1.400	960 – 1.680
T2A	400 – 800	480 – 960
T2B	200 – 400	240 – 480
T3A	100 – 200	120 – 240
T3B	50 – 100	60 – 120
T4A	25 – 50	30 – 60
T4B	< 25	< 30

Balio hauek guztiak, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Sarearen baldintza orokorretarako nahikoa doituak dauden arren, egoera jakinetan, Errepideetako Zerbitzu eskudunak, trafiko astunaren eboluzioari buruzko azterlan espezifikoa egiteko eskatu ahal izango du. Horrek, hazkuntza-faktorearen balorazioa alda lezake. Kasu honetan, ondoren adieraziko ditugun arauen arabera egin behar dira.

A1.3.1. Trafiko astunaren hazkuntza tasa kalkulatzea

Proiektu zehatz baterako ibilgailu astunen trafikoa hazteko urteko batezbesteko tasa kalkulatu behar denean, serie historikoko etorkizunerantz begira egindako proiektiotan oinarritu behar diren ereduak erabili behar dira; hauek osatzeko, espezializazio funtzionala, ekonomia, lurralde bakoitzeko bide-sarea, faktore politikoak, eta abar hartu behar dira kontuan.

A1.3.2. F balioaren kalkulua

r hazkuntzako urteko tasarako (konstantea) hazkuntza-faktorea, eta n urteko proiektu-epea, honako espresio honen bidez kalkulatuko dira:

$$F = \frac{[(1+r)^n - 1]}{r} \quad [A1.4]$$

Bertan,

r Aztertutako proiektu-epean ibilgailu astunen trafikoa hazteko batezbesteko urteko tasa (bateko hainbeste).

n Proiektu-epea (urteak).

Proiektu-epean zehar hazkuntza-tasa aldatzea komeni dela uste bada, orokorrean, m epe diferente izango dituzte, eta bakoitzak n_i urte iraungo ditu. Epe horietan, urteko hazkuntza-tasak r_i en balio konstantea izango du. Beraz, honako hau bete behar dute:

$$\sum_{i=1}^m n_i = n \quad (\text{proiektu - epea}) \quad [\text{A1.5}]$$

Kasu honetan, hazkuntza-faktorea, honako espresio honen bidez lortuko da:

$$F = C_1 + t_{C1} \cdot C_2 + t_{C1} \cdot t_{C2} \cdot C_3 + \dots + t_{C1} \dots t_{Cm-1} \cdot C_m \quad [\text{A1.6}]$$

Bertan,

C_i Epe bakoitzean trafikoa metatzeko faktorea.

$$C_i = \frac{(1+r_i)^{n_i}}{r_i} \quad [\text{A1.7}]$$

t_{Ci} Trafikoa, epe bakoitzaren amaieran.

$$t_{Ci} = (1 + r)^{n_i} \quad [\text{A1.8}]$$

A1.3.3. Sekzioaren bolumenak eargindako mugak

Proiektu-epean zehar trafikoaren hazkuntza, kasu bakoitzean, proiektuaren zati bakoitzari lotutako sekzioaren bolumenak mugatuko du. IMD_P -a, bide- edo zati-motari dagokion balio maximora heltzen den unetik, kalkulu-epea amaitu arte, balio hau berdina dela pentsatuko dute, beti ere errepidearen trafiko-bolumena handitu dezaketen lanak aurreikusten ez badituzte. Bolumen honen balioa, IMD ari lotua, behar bezala justifikatu beharko da, horri dagokion azterlan espezifikoan. Horretarako, *TRB⁷eko Errepideen Bolumenari buruzko Eskuliburua* erabil daiteke.

Galtzada bakarreko, bi erreiko eta noranzko bikoitzeko errepidetarako azterlan espezifikorik ez badago, errepidearen bolumena, A1.5 taulan adierazitako arauak jarraituz kalkula daiteke, eta beti ere errepide-zatiaren ezaugarriak, kontuan hartutako hipotesien antzekoak badira.

A1.5 taula Errepide-motaren eta errepide-zatiaren arabera, galtzada osoan ibilgailu astunen IMD maximoa (bolumena) (*)

BIDE MOTA	ZATI MOTA		
	Laua	Gorabeherasua	Menditsua
7 m-ko galtzada eta bazterbidea $\geq 1,5$ m	9.000	4.000	2.000

⁷ Transportation Research Board (TRB). "Highway Capacity Manual", National Research Council. Washington, D.C. TRB 2010.

BIDE MOTA	ZATI MOTA		
	Laua	Gorabeherasua	Menditsua
6 m-ko galtzada eta bazterbidea $\geq 0,5$ m	7.000	3.000	1.500
5 m-ko galtzada eta bazterbiderik ez	5.000	2.000	1.000

(*) Honako hipotesi hauek hartu dira kontuan:

- % 50 kamioiak.
- FHP=1; K (proiektu-orduaren faktorea) = 0,10.
- Erreien araberako banaketa: 60/40.

A1.4. ADIBIDEAK

A1.4.1. Adibidea.- IMDP eguneratzea

Egina dagoen errepide bat konpontzeko proiektua egiten ari dira (2003. urtea da). 2001eko neurketa-mapan oinarrituta, bere IMD lortu dute. Ez dakigu errepide-zatia noiz zabaldu zuten.

Datuak:

- ❖ Ibilgailu astunen IMD, 2001. urtea = 976
- ❖ 1996-2001 epean, trafiko astuna hazteko urteko batezbesteko tasa: urtean % 4
- ❖ 1998-2001 epean, trafiko astuna hazteko urteko batezbesteko tasa: urtean % 3

Soluzioa:

Kalkulatu dute, proiektua idatzi eta 3 urtera zabalduko dutela zati hori, hots 2006. urtean.

IMD ibilgailu astunak 2006. urtea = $976 \times (1+0,04)^5 \approx 1.187$

A1.4.2. Adibidea.- Ibilgailu astunen IMDaren kalkulu haztatua (IMD_p^{APS})*

Datuak:

Sare Nagusiko errepide bateko guztizko IMD 12.000 ibilgailukoa da, eta ibilgailu astunen IMD 1.142koa errepidea zabaldu zuten urtean. Errepideak bi errei eta zirkulatzeko noranzko bikoitza ditu. Galtzadak 10 m-ko zabalera du. Zati honen barne, 2 km-ko beste zati bat dago, % 6ko batezbesteko aldaparekin. Ez dute, errei bakoitzetik igarotzen den ibilgailu-kopuruari buruzko datu espezifikorik

Soluzioa:

$$(IMD_p^{APS})^* = (IMD_p^{APS}) \cdot \gamma_T; \gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$$

❖ Bi errei eta zirkulatzeko noranzko bikoitzeko errepidea, eta ≥ 6 m-ko zabalarekin (5.1 taula):

$$\gamma_C = 0,50$$

❖ Sare nagusia, $IMD \geq 10.000$ eta < 20.000 (2 Taula): $\gamma_R = 1,30$

❖ % 6ko aldapako azpizatia ($>5\%$): $\gamma_L = 1,30$

Beraz, haztapan-koefizientea izango da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R = 0,50 \times 1,30 = 0,65$$

eta IMD_p haztatua:

$$(IMD_p^{APS})^* = 1.142 \times 0,65 \approx 750 \text{ ibil. astun}$$

Eta *aldapan dagoen azpizatian*, haztapan-koefizientea izango da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L = 0,50 \times 1,30 \times 1,30 = 0,85$$

eta IMD_p haztatua:

$$(IMD_p^{APS})^* = 1.142 \times 0,85 = 971 \text{ ibil. astun}$$

$(IMD_p^{APS})^*$ 1.142, 1.600 baino txikiagoa denez, balio lehenetsi bezala %2; eta horrenbestez, $F = 25$

Proiektu Trafikoa, honako espresio honen bidez lortuko da:

$$TP = (IMD_p^{APS})^* \times 365 \times F = 750 \times 365 \times 25 = 6,843 \times 10^6 \text{ (T2A)}$$

$$TP \text{ (aldapan)} = 971 \times 365 \times 25 = 8,86 \times 10^6 \text{ (T1B)}$$

A1.4.3. Adibidea.- Trafiko-kategoría, metodo sinplifikatu bidez

Datuak:

- ❖ Errepidea, ibilgailu astuneko IMD honekin = 1800
- ❖ $\gamma_T = 0,70$

Soluzioa:

$$(IMD_P^{APS})^* = 1.800 \times 0,70 = 1.260$$

$IMD_P = 1.800 > 1.600$ enez [5.4 taula] $F = 30$, eta

A1.4 taulako ezkerreko zutabea erabil daiteke, proiektu-trafikoko kategoria definitzeko.

$(IMD_P^{APS})^* = 1.260$, 800 eta 1.400 artean, T1B trafiko-kategoria.

Edozein kasutan ere, *Proiektu Trafikoa* izango da:

$$TP = 1.260 \times 365 \times 30 = 13,8 \text{ milloi ibilgailu astun (T1B).}$$

A1.4.4. Adibidea.- Hazkuntza-faktorearen (F) kalkulua

Datuak:

Proiektu-epeko 20 urteetan ibilgailu astunen trafikoaren hazkuntza-faktorea kalkulatu nahi dugu bi kasutan: % 3ko etengabeko hazkuntzako urteko tasaren kasuan, eta lehen 5 urteetan % 4ko eta ondorengo 15 urteetan % 3ko hazkuntza aldakorreko urteko tasaren kasuan.

Soluzioa:

Lehen kasuan, hazkuntza-faktoreak honako hau balioko du:

$$F = \frac{[(1 + 0,03)^{20} - 1]}{0,03} \approx 27$$

Bigarren kasuan:

$$c_1 = [(1 + 0,04)^5 - 1] / 0,04 = 5,416$$

$$c_2 = [(1 + 0,03)^{15} - 1] / 0,03 = 18,599$$

$$t_{c_1} = (1 + 0,04)^5 = 1.217$$

$$F = c_1 + t_{c_1} \cdot c_2 = 5,416 + 1,217 \times 18,599 \approx 28$$

A1.4.5. Adibidea.- Bolumenaren ondorioz, trafikoaren hazkuntzaren mugak

Datuak:

Aurreko adibidearen kasu bera, trafiko astunaren urteko batezbesteko tasaren hazkuntza % 4koa dela pentsatzen dugu. $IMD_p^{APS} = 1.142$, errepide osoan errepidea zabalduko urtean. 7 m-ko galtzada eta 1,5 m-ko bazterbidea eta lur menditsua.

Soluzioa:

Bolumena (5.5 taula): ibil. astunak galtzadan = 2.000

Beraz, IMD_p -ak ezingo du sekzioaren bolumenaren balioa baino handiagoa izan proiektu-epean (20 urte). Lehendabizi, 20. urtean IMD_p -aren balioa kalkulatu da:

$$IMD_{\text{ibilgailu astunak}} = 1.142 \times (1 + 0,04)^{20} \approx 2.500$$

Balio hori, sekzioaren bolumena baino handiagoa da; beraz, proiektu-epeko une jakin batean, trafikoak ezingo du gehiago hazi. Hori dela-eta, une horretatik aurrera IMD ez da aldatuko, proiektu-epearen amaierara arte. Urte horretan honela izango da:

$$2.000 = 1.142 \times (1 + 0,04)^n ; n=14 \text{ urte}$$

Horrenbestez, F-ren jatorrizko balioa kalkulatu beharko litzateke (30), 14 urtetan % 4ko hazkuntzako urteko tasa dela, eta 6 urtetan ez dela haziko kontuan hartuta.

$$c_1 = [(1 + 0,04)^{14} - 1] / 0,04 = 18,3$$

$$c_2 = 6$$

$$t_{c_1} = (1 + 0,04) = 1,73$$

$$F = c_1 + t_{c_1} \cdot c_2 = 18,3 + 1,73 \times 6 \approx 28,7$$

2. ERANSKINA. KONTSERBACIO TOKIAK

Bide-zoruak zaintzeko lanek, aztertutako epean lurrazaleko edo egiturako birgaitze-lanek, eta zerbitzua emandako denboraren amaieran berritzeko lanek eragindako kostuak alderatu ahal izateko, zenbait kontserbazio-toki definitu behar dira. Hasieran, Aldundi bakoitzak dituen datuetatik lortu behar dira; baina halakorik ez badute, Eranskin honetan adierazitako ereduak erabil daitezke.

1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	1%	1%	1%	-	-
5	1%	1%	1%	0,7%	-
6	1%	1%	1%	0,7%	-
7	MBD+1%	MBD + 1%	1%	0,7%	0,5%
8	1%	1%	1%	0,7%	-
9	1%	1%	MICROF + 1%	MICROF +0,7%	-
10	1%	1%	1%	0,7%	MICROF
11	1%	1%	1%	0,7%	-
12	10 cm MB	5 cm MB	1%	0,7%	-
13	-	-	5cm MB	5cm MB	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	0,5%
16	1%	1%	-	-	-
17	1%	1%	1%	0,7%	-
18	1%	1%	1%	0,7%	-
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	1%	1%	1%	0.7%	-
21	Fresaketa eta berri. 25 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 20 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 15 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 10 cm + 5 cm MB	10 cm MB
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	1%	1%	1%	-	-

1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
26	1%	1%	1%	0,7%	-
27	1%	1%	1%	0,7%	-
28	MBD + 1%	1%	1%	0,7%	0,5%
29	1%	MBD + 1%	1%	0,7%	-
30	1%	1%	1%	0,7%	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminoso.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigitatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

2.1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	1%	1%	1%	-	-
7	MBD+1%	MBD + 1%	1%	0,7%	-
8	1%	1%	1%	0,7%	-
9	1%	1%	MICROF + 1%	MICROF + 0,7%	0,5%
10	1%	1%	1%	0,7%	TS
11	1%	1%	1%	0,7%	-
12	10 cm MB	5 cm MB	1%	0,7%	-
13	-	-	5cm MB	5 cm MB	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	1%	1%	-	-	-
17	1%	1%	1%	-	-
18	1%	1%	1%	0,7%	0,5%
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	1%	1%	1%	0,7%	-

2.1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
21	Fresaketa eta berri. 25 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 20 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 15 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 10 cm + 5 cm MB	10 cm MB
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	1%	1%	1%	0,7%	-
26	1%	1%	1%	0,7%	-
27	1%	1%	1%	0,7%	0,5%
28	MBD + 1%	1%	1%	0,7%	-
29	1%	MBD + 1%	1%	0,7%	-
30	1%	1%	1%	0,7%	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminosoa.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigilatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

2.2 eta 2.3 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	S(10%)	S(10%)	S(10%)	-	-
6	1%	1%	1%	-	-
7	MBD+1%	MBD + 1%	1%	0,7%	-
8	1%	1%	1%	0,7%	-
9	1%	1%	MICROF + 1%	MICROF + 0,7%	0,5%
10	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	0,7%	MICROF
11	1%	1%	1%	0,7%	-
12	10 cm MB	5 cm MB	1%	0,7%	-
13	-	-	5cm MB	5 cm MB	-
14	-	-	-	-	-

2.2 eta 2.3 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK					
URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
15	-	-	-	-	-
16	1%	1%	-	-	-
17	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	-	-
18	1%	1%	1%	0,7%	0,5%
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	1%	1%	1%	0,7%	-
21	Fresaketa eta berri. 15 cm + 8 cm MB	Fresaketa eta berri. 15 cm + 8 cm MB	Fresaketa eta berri. 12 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 10 cm + 5 cm MB	-
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	1%	1%	1%	0,7%	-
26	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	S(10%)+ 1%	0,7%	-
27	1%	1%	1%	0,7%	0,5%
28	MBD + 1%	1%	1%	0,7%	-
29	1%	MBD + 1%	1%	0,7%	-
30	1%	1%	1%	0,7%	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminoso.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigitatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

3. ERANSKINA. NAHASTE BITUMINOSOETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK

A3.1. DEFINIZIOA

Labe elektrikoko zepa honela definitzen da: altzairua urtu, finketa edo lantzeko prozesuaren ondorioz osatzen den arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatuz ateratzen den jatorri industrialeko materiala da. Material honek, pisu espezifiko txikiagoa duenez, altzairutik banandu egiten da.

Artikulu hau, txatarraren urtze-prozesutik ateratzen direnak bezalako labe elektrikoko zepa beltzei lotua dago. Labe elektrikoko zepa beltza, eraikuntzarako agregakin gisa erabiltzen dutenean, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa deitzen zaio.

Hemen ez dute labe elektrikoko zepa zuria aztertzen. Zepa hau, altzairu urtua fintzeko eragiketan produzitzen da, eta ez da errepideetan erabiltzen, ez bera bakarrik ez eta bestelako produktuekin nahastua ere, hedagarria izan daitekeelako.

A3.2. EZAUGARRI OROKORRAK

Nahaste bituminosoak fabrikatzean, agregakin larria eta agregakin fina, edo hauek agregakin natural edo artifizialekin konbinatutako produktuak bezalako labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabili ahal izango dituzte, konbinatutako materialak artikulu honen espezifikazioak betetzen baditu.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoekin fabrikatutako nahaste bituminosoek, indarrean den PG-3aren Errepide eta Zubien Obretarako Baldintza Teknikoen Agiri Orokorraren 542. eta 543. artikuluei dagozkien baldintzak bete behar dituzte, edo hala badagokio, proiektuarekin batera joango diren nahaste bituminosoetarako agiri tekniko partikularrak.

Zepa beltzak, hiru hilabetez gutxienez, ura zabalduz zahartu beharko dira, aldez aurretik, gutxienez, elementu metaliko eta bestelako kutsatzaileak birrindu, bahetu eta ezabatzeko prozesutik igaro ondoren, artikulu honetako klausulak bete ahal izateko.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriak jasango, enplegu-zonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarretan. Era berean, uraren laguntzarekin, ezingo dituzte, bide-zoruko egiturak edo bestelako geruzetan kalteak eragin ditzaketen, edo lurzorua edo ur-lasterrak kutsa ditzaketen disoluzioak sortu. EN 12457 - 2 europar arauaren arabera, lixibiazio-entseguen emaitzek, Eusko Jaurlaritzaren zepen balorizazio-dekretuan adierazitako baldintzak bete beharko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoak, % 3,5 ($V_{3,5}$ kategoria) baino hedagarritasun txikiagoa eskaini beharko du, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera. Entseguak ehun eta hirurogeita zortzi ordu iraungo ditu. Bestalde, NLT-361 arauaren arabera, IGE indizearen emaitza %1 baino txikiagoa izango da. Labe elektrikoko agregakin siderurgikoaren kare libreko edukiak %0,5 baino txikiagoa izan behar du UNE EN 1744-1 Arauan zehaztutakoaren arabera.

UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztutako guztizko sulfato urgarrien eduki haztatua, materialek zementuarekin tratatutako geruzak ukitzen dituzten tokian % 0,2 (SS_{0,2} kategoria) baino txikiagoa izango da, eta gainerako kasuetan % 0,7 (SS_{0,7} kategoria) baino txikiagoa.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa onartu aurretik, materialaren jatorria frogatzeko, zeparen balorazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-arloko organoak baimentzen duela frogatzeko, eta proposatutako erabilerarako balioztatutako zepen ezaugarriak ingurumenaren ikuspegitik egokiak direla frogatzeko dokumentuak aurkeztu behar dituzte. Zepa-hornitzaileak ziurtatu beharko du, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa, zepa beltzetako kudeatzaile baimendu batetik jaso dituela, eta ez daudela zepa zuriekin edo bestelako kutsatzaileekin nahastuak. Ziurtagirian, zepen zahartze-baldintzak, eta CaO libre eta guztizko MgO-ren edukiak bilduko dituzte.

Agregakin larri eta finentzako aginduak, PG-3ari dagozkion artikuluetan zehaztutako edo nahaste bituminosoetarako arau tekniko partikularren berberak izango dira, ondorengo ataletan adierazten dituzten salbuespenekin.

A3.3. AGREGAKIN LARRIA

Agregakin larria, labe elektrikoko agregakin siderurgikoen eta beste hainbat agregakinen arteko konbinazio bidez osa daiteke.

Agregakin larriak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo geruzaren iraunkortasuna kalte dezakeen bestelako materia berezirik izan behar.

A3.4. AGREGAKIN FINA

Agregakin fina, labe elektrikoko agregakin siderurgikoak eta bestelako agregakinak konbinatuz osa daiteke.

Agregakin finak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo bestelako materia berezirik izan behar.

A3.5. NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabiltzen dituztenean, PG-3ari dagozkion aginduak aldatu beharko dira honako arlo hauetan:

Nahaste bituminosoen granulometriak, bolumenean hartu beharko dira, taulan daudenak, pisatutako agregakinak direla kontuan hartuta.

Finkatutako betun-hornidura minimoak, bolumenean neurtu behar dira, tauletan adierazitakoak 2,65 g/cm³-ko pisu espezifikoak duten agregakinari dagokiela kontuan hartuta.

Hauts mineral eta lokiaren arteko erlazio gomendagarriak, bolumenean hartu beharko dira, tauletan daudenak 2,65 g/cm³-ko pisu espezifikoak duten agregakinari dagokiela kontuan hartuta.

A3.6. KALITATE KONTROLA

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa erabiltzen badute, PG-3an jasotako agregakinen jatorri-kontrolako entseguetarako, honako hauek erantsiko zaizkie:

- ❖ Altzairutegiko zepetan zahartze-maila zehaztea, NLT-361 Arauaren arabera,
- ❖ kare librearen (CaO) edukia, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera,
- ❖ guztira magnesioaren edukia, UNE EN 196-2 Arauaren arabera, eta
- ❖ sulfato urgarrien eduki haztatua, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera zehaztua.

Bestalde, agregakinen kalitate-kontrolerako, honako paragrafoa dugu:

“Produzitu edo jasotzen den agregakin-zatiketa bakoitzarekin, honako entsegu hauek egingo dira:

- ❖ Egunean bi (2) aldiz gutxienez:
- ❖ Zatiketa bakoitzaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdineko indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.”

Honako hau erantsi behar da:

- ❖ Altzairutegiko zepa beltzak zahartzeko maila, NLT-361 Arauaren arabera.

4. ERANSKINA ZAGORRETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK

A4.1. DEFINIZIOA

Labe elektrikoko zepa honela definitzen da: altzairua urtu, finketa edo lantzeko prozesuaren ondorioz osatzen den arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatuzetik ateratzen den jatorri industrialeko materiala da. Material honek, pisu espezifiko txikiagoa duenez, altzairutik banandu egiten da.

Artikulu hau, txatarraren urtze-prozesutik ateratzen direnak bezalako labe elektrikoko zepa beltzei lotua dago. Labe elektrikoko zepa beltza, eraikuntzarako agregakin gisa erabiltzen dutenean, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa deitzen zaio.

Hemen ez dute labe elektrikoko zepa zuria aztertzen. Zepa hau, altzairu urtua fintzeko eragiketan produzitzen da, eta ez da errepideetan erabiltzen, ez bera bakarrik ez eta bestelako produktuekin nahastua ere, hedagarria izan daitekeelako.

A4.2. EZAUGARRI OROKORRAK

Zagorretan, agregakin larria eta agregakin fina, edo hauek agregakin natural edo artifizialekin konbinatutako produktuak bezalako labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabili ahal izango dituzte, konbinatutako materialak artikulu honen, eta PG-3 Errepide eta Zubien Obretarako Baldintza Teknikoen Agiri Orokorraren 510. artikuluari dagozkion espezifikazioak betetzen baditu, edo, hala badagokio, proiektuarekin batera joango diren zagorretarako baldintza tekniko partikularren agiriari dagozkionak, proiektu horrek aldatzen ez dituenean.

Zepa beltzak, hiru hilabetez gutxienez, ura zabalduz zahartu beharko dira, aldez aurretik, gutxienez, elementu metaliko eta bestelako kutsatzaileak birrindu, bahetu eta ezabatzeko prozesutik igaro ondoren, artikulu honetako klausulak bete ahal izateko.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriarik jasango, enplegu-zonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarrenetan. Era berean, uraren laguntzarekin, ezingo dituzte, bide-zoruko egiturak edo bestelako geruzetan kalteak eragin ditzaketen, edo lurzorua edo ur-lasterrak kutsa ditzaketen disoluzioak sortu. EN 12457 - 2 arau europarraren arabera, lixibiazio-entseguen emaitzek, Eusko Jaurlaritzaren zepen balorizazio-dekretuan adierazitako baldintzak bete beharko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoak, % 5koa (V_5 kategoria) baino hedagarritasun txikiagoa eskaini beharko du, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera. Entseguak ehun eta hirurogeita zortzi ordu iraungo ditu. Bestalde, NLT-361 arauaren arabera, IGE indizearen emaitza %1 baino txikiagoa izango da. Labe elektrikoko agregakin siderurgikoaren kare libreko edukiak %0,5 baino txikiagoa izan behar du UNE EN 1744-1 Arauan zehaztutakoaren arabera.

UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztutako sulfato urgarrien eduki haztatua, materialek zementuarekin tratatutako geruzak ukitzen dituzten tokian % 0,2 (SS_{0,2} kategoria) baino txikiagoa izango da, eta gainerako kasuetan % 0,7 (SS_{0,7} kategoria) baino txikiagoa.

Agregakinak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo geruzaren iraunkortasuna kalte dezakeen bestelako materia berezirik izan behar.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa onartu aurretik, materialaren jatorria frogatzeko, zeparen balorazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-arloko organoak baimentzen duela frogatzeko, eta proposatutako erabilerarako balioztatutako zepen ezaugarriak ingurumenaren ikuspegitik egokiak direla frogatzeko dokumentuak aurkeztu behar dituzte. Zepa-hornitzaileak ziurtatu beharko du, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa, zepa beltzen kudeatzaile baimendu batetik jaso dituela, eta ez daudela zepa zuriekin edo bestelako kutsatzaileekin nahastuak. Ziurtagirian, zepen zahartze-baldintzak, eta CaO libre eta guztizko MgO-ren edukiak bilduko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoetarako, Los Angelesko koefizientearen balioak, PG-3 510.2aren 510. artikuluari dagokion taulan exijitzen diren balioak baino bost (5) aldiz handiagoa izan daitezke, edozein konposizio granulometrikorako.

Aurreko paragrafoetan adierazitako salbuespenak kontuan hartuta, agregakinerako aginduak, proiektuko zagorretarako baldintza tekniko partikularretarako agirian edo PG-3ari dagozkion artikuluetan zehaztutakoen berdinak izango dira.

A4.3. NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabiltzen dituztenean, PG-3ari dagozkion aginduak aldatu beharko dira honako arlo hauetan:

Zagorrerako agregakinen granulometria konbinatuak %0,5 baino hedapen txikiagoa izan behar du ASTM D 4792 entseguan.

Lubaki eta agregakin naturalen arteko nahasteen granulometriak, bolumenean hartu beharko dira, taulan daudenak, pisatutako agregakinak direla kontuan hartuta.

A4.4. KALITATE KONTROLA

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa erabiltzen badute, PG-3an jasotako agregakinen jatorri-kontrolerako entseguak, honako hauek erantsiko zaizkie:

- ❖ Altzairutegiko zepetan zahartze-maila zehaztea, NLT-361 Arauaren arabera,
- ❖ kare librearen (CaO) edukia, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera,
- ❖ guztizko magnesiaren edukia, MgO, UNE EN 196-2 Arauaren arabera, eta
- ❖ sulfato urgarrien eduki haztatua, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera zehaztua.

Bestalde, agregakinen kalitate-kontrolerako, honako paragrafoa dugu:

“Produzitutako materialaren mila metro kubiko (1.000 m³) bakoitzeko, edo egunero material gutxiago produzituko balitz, gutxienez bi (2) laginekin, bata goizetan eta bestea arratsaldetan:

- ❖ Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdineko indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Granulometria baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Honako hau erantsi behar da:

- ❖ Altzairutegiko zepa beltzak zahartzeko maila, NLT-361 Arauaren arabera.

5. ERANSKINA. HORMIGOIZKO ETA FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOZKO (RA) AGREGAKIN BIRZIKLATUA ZABOR-LEGARRETARAKO

A5.1. DEFINIZIOA

Hormigoizko agregakin birziklatua da aurretik eraikuntzan erabilitako hormigoia edo hormigoia- eta agregakin naturalen konbinazioak birrintzearen emaitzakoa.

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatua da nahaste bituminosoaren edo haren eta agregakin naturalen konbinazioen geruzak fresatzearen emaitzakoa.

Hormigoizko agregakin birziklatuen (AR-H) eta nahaste bituminosozko agregakin birziklatuen (AR-B1) osaerak, tamaina larriei dagokienez (>4mm), A5.1 taulan ezarritako mugak beteko ditu.

A5.1 taula. Frakzio larriaren osagaien kategoria

AGREGAKI N MOTA	OSAGIAK (UNE-EN 13242)						
	R _c	R _c + R _u	R _b	R _u	R _a	FL	X + R _g
AR-H	≥% 50	≥% 90	≤% 10	Deklaratze eko	≤% 10	≤5 cm ³ /kg	≤% 1 ¹
AR-B1	Deklaratze eko	Deklaratze eko	≤% 10	≥% 50	≤% 30	≤5 cm ³ /kg	≤% 1 ¹

¹ Igeltsu-ehunekoa % 0,8 baino txikiagoa, eta zur, paper, kartoi edo hondakin organikoetako inpropioen edukia % 0,8 baino txikiagoa.

Non:

R_c = Hormigoia, hormigoi-produktuak, morteroak, hormigoizko igeltserotza-fabrikarako piezak

R_u = Agregakin eta harri naturalak, eta aglutinatzaile hidraulikoekin tratatutako agregakinak

R_g = Beira

R_b = Buztin-igeltserotzako material zeramikoak (adreiluak eta teilak) edo kaltzio silikatozkoak, eta hormigoi zelular ez-flotatzailea

R_a = Material bituminosoak

FL = Material flotatzailea

X = Inpropioak: zur ez-flotatzailea, plastikoak eta kautxua, igeltsua, metal ferrosoak eta ez-ferrosoak, lurzorua eta buztinak.

A5.2. EZAUGARRI OROKORRAK

A5.2.1. Orokorra

Nahi ez diren osagaiak bereizi, birrindu, bahetu eta kutsatzaileak deuseztatzeko prozesu baten pean jarriko dira RCDko agregakin birziklatuak, artikuluko honen klausulak bete ditzaten. Tratamendua zentral finkoetan edo mugikorretan egin ahal izango da.

AR-H eta AR-B1 agregakinak zabor-legar gisa erabili ahal izango dira, betiere material konbinatuak artikuluko honen zehaztapenak eta Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agiriko (PG-3) 510. artikulukoak (artikuluko honek aldatzen ez duen orotan) betetzen baditu. AR-H edo AR-B1 agregakinetan dauden agregakin naturalek PG-3aren 510. artikuluan agregakinetarako ezarritako zehaztapenak beteko dituzte.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak metaketan gutxieneko bolumena finkatuko du obrak hasi aurretik. Kontrako justifikazioaren kasuan izan ezik, bolumen hori ez da izango zentral finkoetan aurreikusitako produkzioarekin egindako hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa, ezta zentral mugikorrek egindako bi hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa ere.

A5.2.2. Hormigoizko agregakin birziklatua

Nahi ez diren osagaiak bereizi, birrindu, bahetu eta kutsatzaileak deuseztatzeko prozesu baten pean jarriko da hormigoizko agregakin birziklatua, artikuluko honen klausulak bete ditzan. Tratamendua zentral finkoetan edo mugikorretan egin ahal izango da.

89/106/EEE Zuzentarauan ezarritakoari jarraituz, UNE-EN 13242ren ZA eranskinaren arabera CE marka dutelako eta 2+ adostasuna ziurtatzeko sistema bati eskatzen zaizkion baldintzak betetzen dituztelako egiaztagiriekin batera hornitu beharko dira RCDko agregakin birziklatuak.

Gainera, hormigoizko agregakin birziklatua onartu aurretik, haren jatorriaren eta balorizazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-organoak baimenduta dagoelako egiaztagiria aurkeztu beharko da, baita haren ezaugarriak nahi den erabilerarako egokiak direlako ziurtagiria ere, ingurumen-ondorioetarako soilik. Halaber, egiaztatu beharko da hormigoizko agregakin birziklatua kudeatzaile baimendu batengandik datorrela, behar bezala tratatu dela eta ez dagoela beste kutsatzaile batzuekin nahastuta.

Hormigoizko agregakin birziklatuak ezin izango du inolako meteorizaziorik edo alterazio fisiko-kimiko nabarmenik izan, erabilera-eremuan ziurrenik izan litezkeen baldintzarik txarretan. Magnesio sulfatoaren saiakuntzan, EN 1367-2 arauaren arabera, galera ez da % 18tik gorakoa izango (MS_{18} kategoria).

Era berean, urarekin batera, ezin izango dute zoruaren egiturei edo beste geruza batzuei kalteak eragin diezazkiekeen disoluziorik sorrarazi. Uretan disolbagarriak diren sulfatoen (SO_3 gisa adierazien) haztapen-edukia, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztua, % 0,2koa edo txikiagoa izango da ($SS_{0,2}$ kategoria), materialak zementuz tratatutako geruzekin kontaktuan baldin badaude, eta % 0,7tik beherakoa ($SS_{0,7}$ kategoria) gainerako kasuetan.

Agregakinak ez du edukiko geruzaren iraunkortasunari eragin diezaiokeen UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauetako inpropioen zerrendan jasota ez dagoen beste materia arrotzik.

Materia organikoaren edukia, UNE 103204 arauaren arabera zehaztutakoa, % 0,2tik gorakoa bada, harea-baliokidearen saiakuntza egingo da. Materialak zabor-legar artifizialak ordeztu dituen aplikazioetan, materiala onargarritzat joko da harea-baliokidea 35etik gorakoa bada.

Obren Zuzendaritzak baimendu beharko du zabor-legarra hezetzeko prozedura. Prozedura horrek kontuan hartu beharko ditu materialaren baldintzak ura xurgatzeko. Horiek hobeak izango material naturaletan baino.

Los Ángeles koefizientearen gehieneko balioaren kategoria A5.2 taulan adierazitakoa izango da. Taularen mugako balioak 5 unitatetan gainditzen dituzten agregakin birziklatuak erabiltzea onartuko da, 28 egunez murgildu ondoren CBR saiakuntzaren emaitzak 4. egunean lortutakoekin berdinak edo % 150 edo handiagoak direnean, Proctor Aldatuaren (UNE-EN 13286-2) gehieneko dentsitatearen % 100eko probeten trinkotze baterako.

A5.2 taula. Los Angeles koefizientearen gehieneko balioaren kategoria (UNE-EN 1097-2)

TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA	
T00-T2	T3, T4 eta bazterbideak
LA30	LA35

A5.2.3. Nahaste bituminosozko agregakin birziklatuak

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatuak bete egingo ditu arau honen 11. eranskinean aglutinatzailearik gabeko aplikazioetarako fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoetarako ezarritako baldintzak.

A5.3. KALITATE-KONTROLA

A5.3.1. Hormigoizko agregakin birziklatuaren kalitate-kontrola

A5.3.1.1 Materialaren produkzio-kontrola

Erabilitako materialarekin batera artikulu honetako nahitaezko zehaztapen teknikoak betetzearen egiaztatzea aurkezten bada, edo materialak homologatutako kalitate-marka, -zigilu edo -bereizgarri bat badu, haren produkzioa kontrolatzeko jarraian deskribatzen diren irizpideak ez dira nahitaez aplikatu beharko, hargatik eragotzi gabe Obren Zuzendaritzari dagozkion ahalmenak.

Produkzioari ekin aurretik, metaketa edo jatorri bakoitza aztertuko da, eta egindako saiakuntza eta ikuskapenen emaitzaren arabera duen egokitasuna zehaztuko da. Azterketa ahalik eta modu

adierazgarrienean egingo da: laginak metaketetan hartuta edo zintaren irteeran, fabrikazio-instalazioetan, edo laginak hartzeko beste metodo batzuen bidez.

Aurreikusitako edozein produkzio-bolumenatarako, saiakuntza gutxienez lau laginekin egingo da, eta beste bat gehituko da bi mila metro kubiko edo frakzio bakoitzeko, hamar mila metro kubikoren gainera.

Lagin bakoitzarekin honako saiakuntza hauek egingo dira:

- ❖ Bahetze bidezko granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-EN 103103 eta UNE-EN 103104 arauen arabera, hurrenez hurren.
- ❖ Los Angeles koefizientea, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.
- ❖ Harea-baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Lauzen indizea, UNE-EN 933-3 arauaren arabera (zabor-legar artifizialeterako soilik).
- ❖ Birrindutako partikulak, UNE-EN-933-5 arauaren arabera (zabor-legar artifizialeterako soilik).
- ❖ Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin larri birziklatuen osagaiak sailkatzea, UNE-EN 933-11 arauaren arabera.
- ❖ Magnesio sulfatoaren saiakuntza, UNE-EN 1367-2 arauaren arabera.
- ❖ Uretan disolbagarriak diren sulfatoak, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera.
- ❖ CBRa zehaztea 4 eta 28 egunetan, UNE-EN 13286-47 arauaren arabera.
- ❖ Materia organikoaren edukia, UNE 103204 arauaren arabera.

A5.3.1.2. Egikaritze-kontrola

Deskarga metaketan edo obra-lekuan aztertuko da, eta baztertu egingo dira begi hutsez ikusita landare-lurreko hondakinak dituzten materialak, materia organikoa edo lan-formulan onartutako gehienekoa baino tamaina handiagoko materialak. Bereiz metatuko dira itxura-anomaliaren bat dutenak, hala nola kolorazio desberdina, jarioren bat, lauzak, plastikotasuna eta abar.

Hala badagokio, metaketen altuera, bereizgailuen egoera eta sarbideak zainduko dira.

Laginak fabrikazio-instalazioaren irteeran, metaketetan edo zabaltzeko lekuan hartu ahal izango dira. Laginekin, honako saiakuntza hauek egingo dira gutxienez:

Produzitutako materialaren mila metro kubikoko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez 2 laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- ❖ Harea-baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Bahetze bidezko granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Produzitutako materialaren bost mila metro kubikoko edo astean behin (material gutxiago fabrikatuz gero):

- ❖ Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-EN 103103 eta UNE-EN 103104 arauen arabera, hurrenez hurren.
- ❖ Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2 arauaren arabera.
- ❖ Lauzen indizea, UNE-EN 933-3 arauaren arabera (zabor-legar artifizialeterako soilik).
- ❖ Birrindutako partikulak, UNE-EN-933-5 arauaren arabera (zabor-legar artifizialeterako soilik).
- ❖ Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin larri birziklatuen osagaiak sailkatzea, UNE-EN 933-11 arauaren arabera.
- ❖ Uretan disolagarriak diren sulfatoak, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera.

Produzitutako materialaren hogeita mila metro kubikoko edo hilean behin (material gutxiago fabrikatuz gero):

- ❖ Los Angeles koefizientea, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.

Obren Zuzendaritzak saiakuntzen maiztasuna erdira murriztu ahal izango du materialak behar bezain homogeenak direla uste badu, edo unitate bukatuaren harrera-kontrolan ondoko ondoko hamar sorta onartu badira.

A5.3.1.3. Obran jartzearen kontrola

Zabor-legarra isuri aurretik, garraio-elementu bakoitzean duen itxura egiaztatuko da, eta segregatutako material guztiak baztertuko dira.

Sistematikoki egiaztatuko da:

- ❖ Zabaldutako lodiera, puntzoi graduatu baten bidez edo Obren Zuzendaritzak onartutako beste prozedura baten bidez.
- ❖ Zabor-legarraren hezetasuna trinkotzearen unean, Obren Zuzendaritzak onartutako prozedura baten bidez.
- ❖ Obran jartzeko eta trinkotzeko ekipamenduaren osaera eta jardunbidea, honako hauek egiaztatuta:
 - Trinkogailuen kopurua eta mota onartutakoa dela.
 - Trinkogailuen guztizko masa eta lasta.
 - Puzte-presioa pneumatiko-trinkogailuetan.
 - Trinkogailu bibratzaileen maiztasuna eta anplitudea.
 - Trinkogailu bakoitzaren pasaldi kopurua.

A5.3.2. Nahaste bituminosozko agregakin birziklatuaren kalitate-kontrola

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatuaren kalitate-kontrola egingo da arau honen X. eranskinean aglutinatzailerik gabeko aplikazioetarako fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoetarako eskatutako baldintzen arabera.

6. ERANSKINA. ERAIKUNTZAKO ETA ERAISPENENKO HONDAKINETATIK (RCD) ETA FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOTIK (RA) DATORREN AGREGAKIN BIRZIKLATUA, LUBETETARAKO ETA ZABALGUNE HOBETUETARAKO LURZORU HAUTATU GISA

A6.1. DEFINIZIOA

Eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen (RCDen) agregakin birziklatua da aurretiaz eraikuntzan erabilitako material ez-organikoa tratatzearen edo agregakin naturalekin konbinatzearen emaitza.

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatua da nahaste bituminosoaren edo haren eta agregakin naturalen konbinazioen geruzak fresatzearen emaitzakoa.

RCDtik datorren agregakin birziklatua, bere konposizioaren arabera, mota hauetan sailkatzen da:

- Hormigoizko agregakin birziklatua: AR-H
- Agregakin birziklatu mistoa: AR-M

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatua, bere konposizioaren arabera, mota hauetan sailkatzen da:

- 1. motako nahaste bituminosozko agregakin birziklatua: AR-B1
- 2. motako nahaste bituminosozko agregakin birziklatua: AR-B2

Agregakin birziklatuen osagaiak, tamaina larriei dagokienez (> 4 mm), A6.1 taulan ezarritako mugak beteko dituzte.

A6.1 taula. Frakzio larriaren osagaien kategoria

AGREGAKI N MOTA	OSAGIAK (UNE-EN 13242)						
	R _c	R _c + R _u	R _b	R _u	R _a	FL	X + R _g
AR-H	≥ % 50	≥ % 90	≤ % 10	Deklaratze ko	≤ % 10	≤ 5 cm ³ /kg	≤ % 1 ¹
AR-M	Deklaratze ko	≥ % 70	≤ % 30	Deklaratze ko	≤ % 10	≤ 5 cm ³ /kg	≤ % 1 ¹
AR-B1	Deklaratze ko	Deklaratze ko	≤ % 10	≥ % 50	< % 30	≤ 5 cm ³ /kg	≤ % 1 ¹
AR-B2	Deklaratze ko	Deklaratze ko	≤ % 10	Deklaratze ko	< % 50 ²	≤ 5 cm ³ /kg	≤ % 1 ¹

¹ Igeltsu-ehunekoa % 0,8 baino txikiagoa, eta zur, paper, kartoi edo hondakin organikoetako inpropioen edukia % 0,8 baino txikiagoa.

² % 50 zelaigune hobetuetan eta lubeten gailurrean aplikatuko da. Lubeta-nukleoari dagokionez, % 100era handitu ahal izango da Obra Zuzendaritzaren berariazko baimenarekin.

Non:

R_c = Hormigoia, hormigoi-produktuak, morteroak, hormigoizko igeltserotza-fabrikarako piezak

R_u = Agregakin eta harri naturalak, eta aglutinatzaile hidraulikoekin tratatutako materialak

R_g = Beira

R_b = Buztin-igeltserotzako (adreiluak eta teilak) edo kaltzio silikatoko material zeramikoak, eta hormigoi zelular ez-flotatzailea

R_a = Material bituminosoak

FL = Material flotatzailea

X = Inpropioak: zur ez-flotatzailea, plastikoak eta kautxua, igeltsua, metal ferrosoak eta ez-ferrosoak, lurzoruak eta buztinak

A6.2. EZAUGARRI OROKORRAK

A6.2.1. Orokorra

Lurzoru hautatu gisa erabili ahal izango dira AR-H, AR-M, AR-B1 edo AR-B2 agregakinak, baldin eta material konbinatuak bete egiten baditu artikuluko zehaztapenak, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bide-zoruak dimentsionatzeko Arauko zehaztapenak eta Errepide eta Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agiriaren (PG-3aren) 330. edo 340. artikuluetako zehaztapenak, lurzoru hautatuei dagokienez, eta horrek ez baditu aldatzen.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak bilketen gutxieneko bolumena finkatuko du obrak hasi aurretik. Kontrakoa justifikatzen denean izan ezik, bolumen hori ez da izango aurreikusitako produkzioarekin egindako hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa.

CBR indizearen balioa, UNE-EN 13286-47 arauaren arabera zehaztua eta Proctor aldatuaren gehieneko dentsitatearen % 100eko probeten trinkotzearekin (UNE-EN 13286-2), 20 baino handiagoa izango da 3. motako lurzoru hautatuetarako, eta 40 baino handiagoa 4. motako lurzoru hautatuetarako. Agregakinak ez du CBR saiakuntzan hanturarik izan behar 4,5 kg-ko gainkarga aplikatu ondoren.

Materia organikoaren edukia, UNE 103204 arauaren arabera zehaztutakoa, % 0,2tik gorakoa bada, harea-baliokidearen saiakuntza egingo da. Materiala onargarritzat joko da harea-baliokidea 30etik gorakoa bada.

A6.2.2. Hormigoizko agregakin birziklatua eta mistoa

nahi ez diren osagaiak bereizi, birrindu, bahetu eta kutsatzaileak deuseztatzeko prozesu baten pean jarriko dira RCDko agregakin birziklatuak, artikuluko honen klausulak bete ditzaten. Tratamendua zentral finkoetan edo mugikorretan egin ahal izango da.

89/106/EEE Zuzentarauan ezarritakoari jarraituz, UNE-EN 13242ren ZA eranskinaren arabera CE marka dutelako eta 2+ adostasuna ziurtatzeko sistema bati eskatzen zaizkion baldintzak betetzen dituztelako egiaztagiriek batera hornitu beharko dira RCDko agregakin birziklatuak.

Gainera, RCDko agregakin birziklatua onartu aurretik, haren jatorria eta balorizazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-organoak baimenduta dagoelako egiaztagiria aurkeztu beharko da, baita haren ezaugarriak proposatutako erabilerarako egokiak direlako ziurtagiria ere, ingurumen-ondorioetarako soilik. Halaber, egiaztatu beharko da RCDko agregakin birziklatuak kudeatzaile baimendu batengandik datozela, behar bezala tratatu direla eta ez daudela beste kutsatzaile batzuekin nahastuta.

Agregakinak ez du edukiko geruzaren iraunkortasunari eragin diezaioketen UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauetako inpropioen zerrendan jasota ez dagoen beste materia arrotzik.

Obren Zuzendaritzak baimendu beharko du materiala hezetzeko prozedura. Prozedura horrek kontuan hartu beharko ditu materialaren baldintzak ura xurgatzeko. Horiek hobeak izango material naturaletan baino.

RCDko agregakinek ezin izango dute inolako meteorizaziorik edo alterazio fisiko-kimiko nabarmenik izan, erabilera-eremuan ziurrenik izan litezkeen diren baldintza txarretan. Magnesio sulfatoaren saiakuntzan, UNE-EN 1367-2 arauaren arabera, galera ez da % 18tik gorakoa izango (MS₁₈ kategoria).

Era berean, urarekin batera, ezin izango dute zoruaren egiturei edo beste geruza batzuei kalteak eragin diezazkiekeen disoluziorik sorrarazi. Uretan disolbagarriak diren sulfatoen (SO₃ gisa adierazien) haztapen-edukia, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztua, % 0,2koa edo txikiagoa izango da (SS_{0,2} kategoria), materialak zementuz tratatutako geruzekin kontaktuan baldin badaude, eta % 0,7tik beherakoa (SS_{0,7} kategoria) gainerako kasuetan.

A6.2.3. Nahaste bituminosozko agregakin birziklatua

Nahaste bituminosozko agregakin birziklatuak bete egingo ditu arau honen 11. eranskinean aglutinatzailearik gabeko aplikazioetarako fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoetarako ezarritako baldintzak.

A6.3. KALITATE-KONTROLA

PG-3an agertzen diren agregakin-produkzioa kontrolatzeko saiakuntzei honako hauek gehituko zaizkie:

A6.3.1. Hormigoizko agregakin birziklatuaren eta mistoaren kalitate-kontrola

A6.3.1.1. Materialaren produkzio-kontrola

Erabilitako materialarekin batera artikulu honetako nahitaezko zehaztapen teknikoak betetzearen egiaztagiria aurkezten bada, edo materialak homologatutako kalitate-marka, -zigilu edo -bereizgarri bat badu, haren produkzioa kontrolatzeko jarraian deskribatzen diren irizpideak ez dira nahitaez aplikatu behar, hargatik eragotzi gabe Obren Zuzendaritzari dagozkion ahalmenak.

Produkzioari ekin aurretik, metaketa edo jatorri bakoitza aztertuko da, eta egindako saiakuntza eta ikuskapenen emaitzaren arabera duen egokitasuna zehaztuko da. Azterketa ahalik eta modu adierazgarrienean egingo da: laginak metaketetan hartuta edo zintaren irteeran, fabrikazio-instalazioetan, edo laginak hartzeko beste metodo batzuen bidez.

Aurreikusitako edozein produkzio-bolumenerako, saiakuntza gutxienez lau laginekin egingo da, eta beste bat gehituko da bi mila metro kubiko edo frakzio bakoitzeko, hamar mila metro kubikoren gainera.

Lagin bakoitzarekin honako saiakuntza hauek egingo dira:

- Bahetze bidezko granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-EN 103103 eta UNE-EN 103104 arauen arabera, hurrenez hurren.
- Harea-baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5 arauaren arabera.
- Agregakin larri birziklatuen osagaiak sailkatzea, UNE-EN 933-11 arauaren arabera.
- Magnesio sulfatoaren saiakuntza, UNE-EN 1367-2 arauaren arabera.
- Uretan disolbagarriak diren sulfatoak, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera.
- CBRa zehaztea, UNE-EN 13286-47 arauaren arabera.
- Materia organikoaren edukia, UNE 103204 arauaren arabera.
- Partikulen dentsitate erlatiboa, UNE 103302 arauaren arabera.
- Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2 arauaren arabera.

A6.3.1.2. Egikaritze-kontrola

Deskarga metaketan edo obra-lekuan aztertuko da, eta baztertu egingo dira, begi hutsez ikusita, gehienez onartutakoa baino kutsadura edo tamaina handiagoa duten materialak. Bereiz metatuko dira itxura-anomaliaren bat dutenak, hala nola kolorazio desberdina, segregazioa, etab.

Hala badagokio, metaketen altuera, bereizgailuen egoera eta sarbideak zainduko dira.

Laginak fabrikazio-instalazioaren irteeran, metaketetan edo zabaltzeko lekuan hartu ahal izango dira. Honako saiakuntza hauek egingo dira:

Produzitutako materialaren mila metro kubikoko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez bi laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- Harea-baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Bahetze bidezko granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Produzitutako materialaren bost mila metro kubikoko edo astean behin (material gutxiago fabrikatuz gero):

- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE 103103 eta UNE 103104 arauen arabera, hurrenez hurren.
- Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2 arauaren arabera.
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5 arauaren arabera.
- Agregakin larri birziklatuen osagaiak sailkatzea, UNE-EN 933-11 arauaren arabera.
- Uretan disolbatzen diren sulfatoak (S_{O_3} gisa adieraziak), UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztuta.

Produzitutako materialaren hogeita mila metro kubikoko edo hilean behin (material gutxiago fabrikatuz gero):

- CBRa zehaztea, UNE-EN 13286-47 arauaren arabera.

Obren Zuzendaritzak saiakuntzen maiztasuna erdira murriztu ahal izango du materialak behar bezain homogeenak direla uste badu, edo unitate bukatuaren harrera-kontrollean ondoz ondoko hamar sorta onartu badira.

A6.3.1.3. Obran jartzearen kontrola

Lurzoru hautatua isuri aurretik, garraio-elementu bakoitzean duen itxura egiaztatuko da, eta segregatutako material guztiak baztertuko dira.

Sistematikoki egiaztatuko da:

- Zabaldutako lodiera, puntzoi graduatu baten bidez edo Obren Zuzendaritzak onartutako beste prozeduraren baten bidez.
- Lurzoruaren hezetasuna trinkotzearen unean, Obren Zuzendaritzak onartutako prozedura baten bidez.
- Obran jartzeko eta trinkotzeko ekipamenduaren osaera eta jardunbidea, honako hauek egiaztatuta:
 - Trinkogailuen kopurua eta mota onartutakoak dela.
 - Trinkogailuen guztizko masa eta lasta.
 - Puzte-presioa pneumatiko-trinkogailuetan.
 - Trinkogailu bibratzaileen maiztasuna eta anplitudea.
 - Trinkogailu bakoitzaren pasaldi kopurua.

A6.3.2. Nahaste bituminosoetako agregakin birziklatuaren kalitate-kontrola

Nahaste bituminosoko agregakin birziklatuaren kalitate-kontrola egingo da arau honen 11. eranskinean aglutinatzailek gabeko aplikazioetarako fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoetarako eskatutako baldintzen arabera.

A6.3.3. Hormigoizko agregakin birziklatueta, agregakin mistoetarako eta nahaste bituminosoetako agregakinetarako unitate bukatua hartzeko kontrola

Kontrolatu beharreko obra-lekuaren barruan, multzoan onartu edo baztertuko den “sorta” gisa definitzen da, eta osorik onartu edo baztertuko da, lubeta edo zabalguneko hobetuaren geruza bakarrari honako irizpide hauek aplikatuz ateratzen den txikiena:

- Bostehun metroko errepide-luzera (galtzada bakarra galtzada berezietan).
- Hiru mila eta bostehun metro karratuko azalera. Azalera oso horretan, galtzadaren ertzetan bi metro zabaleko zerrendak deskontatuko dira beti.
- Egunero eraikitako frakzioa.

Inoiz ez da aukeratuko egun edo geruza desberdinei dagozkien frakzioz osatutako sortarik. Hortaz, egun eta geruza bakoitzeko aukeratutako sorten kopuru-zenbakia osoa izango da.

Aurretiaz hautatutako puntuetan egingo dira in situ saiakuntzak, eta puntu horietan hartuko dira laginak. Horretarako, ausazko laginketaren egingo da, bai luzetara, bai zeharka. Horrela, hektometro bakoitzeko gutxienez hartualdi edo saiakuntza bat egongo da.

Eraikuntzan zehar akats lokalizatuak antzemanaz gero (hala nola bigunguneak), zuzendu egingo dira laginketa hasi aurretik.

Ausazko kokalekuetan hezetasuna eta dentsitatea zehaztuko dira, sorta bakoitzeko gutxienez bost aldiz. Zunda nuklearra edo beste kontrol-metodo azkar batzuk erabiliz gero, horiek behar bezala kalibratuko dira proba-tartea egiterakoan. Dentsitatea kontrolatzen den puntuetan bertan zehaztuko da lubetako edo zabalguneko hobetuko geruzaren lodiera.

Zabalguneko hobetuetan, azken akabera-geruzako sorta bakoitzaren gainean, honako saiakuntza hauek egingo dira:

Plakarekin karga-saiakuntza bat egingo da, NLT-357 arauaren arabera. Plakarekin kargatzeko saiakuntza egiten den leku berean zehaztuko da hezetasun naturala.

Azalera bukatuaren sestra alderatuko da proiektuaren planoetan ezarritako sestra teorikoarekin, ardatzean, peralte-bihurguneetan (baleude), eta zeharkako profilen ertzetan, gehienez ere hamar metroko tartearrekin, eta planoen arabera doitasun milimetrikoz nibelatuta. Profilerdi guztietan geruzaren zabalera egiaztatuko da.

Sortaren gainazaleko erregulartasuna hura egikaritu eta 24 orduetatik aurrera kontrolatuko da, hurrengo geruza hedatu aurretik betiere, hiru metro erregela estatiko baten bidez, NLT-334 arauaren arabera, errepidearen ardatzarekiko paraleloan eta normalki aplikatuta.

A6.4. UNITATEAREN BUKATUAREN ZEHAZTAPENAK

A6.4.1. Dentsitatea

Lurzoru hautatuko geruzen trinkotzea obraren Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian zehaztuta geratu beharko da, eta zehaztutako balioa ezin izango da izan, UNE-EN 13286-2 arauaren arabera, Proctor saiakuntza aldatuan lortutako erreferentziako maximoaren ehuneko ehuni dagokiona baino txikiagoa.

A6.4.2. Euste-ahalmena zabalgune hobetu bukatuetan

Zabalgune hobetu bukatuaren euste-ahalmena honako hauek definituko dute: E_{V2} konprimagarritasun-modulua (plaka bidezko karga-saiakuntzaren bigarren zikloan lortuko da, NLT-357 arauaren arabera) eta K erlazioa, bigarren eta lehen karga-zikloko konprimagarritasun-moduluaren artekoa. Zelaigune-planoaren gaineko E_{V2} balio minimoa eta K balio maximoa A6.2 taulan adierazitakoak izango dira. Nolanahi ere, adierazitakoak baino K balio handiagoak onartuko dira, baldin eta lehen karga-zikloko (E_{V1}) konprimagarritasun-moduluaren balioa bigarreanean eskatutakoaren % 70 bada gutxienez.

A6.2 taula. Zabalgune-planoaren gutxieneko euste-ahalmena

ZABALGUNE HOBETUAREN KATEGORIA	E_{V2} , NLT-357 ARAUAREN ARABERA	$K (E_{V2}/E_{V1})$, NLT-357 ARAUAREN ARABERA	
		Exijitutako dentsitatea $\geq \% 103$ PM	Exijitutako dentsitatea $< \% 103$ PM
EX1	≥ 120 MPa	$\leq 2,2$	$\leq 2,5$
EX2	≥ 200 MPa		
EX3	≥ 300 MPa		

Gainera, trafiko astuneko T00 eta T1 arteko kategorietarako, patroi-deflexioa A6.3 taulan adierazitakoaren arabera izango da.

A6.3 taula. Gehieneko patroi-deflexioa

ZABALGUNE HOBETUAREN KATEGORIA	EX1	EX2	EX3
Patroi-deflexioa (10^{-2} mm)	≤ 200	≤ 150	≤ 125

A6.4.3. Zabalgune hobetu bukatuaren sestra, lodiera eta zabalera

Obren Zuzendaritzak onartutako egiaztapen-sistemak antolatuta, azalera bukatuaren sestrak ezin izango du sestra teorikoa gainditu beharko puntu bakar batean ere, eta ezingo du horren azpitik geratu T00 eta T1 arteko trafiko astuneko kategoriako errepideen galtzadetan hamabost milimetro baino beherago. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obren Zuzendaritzak aurreko mugak aldatu ahal izango ditu.

Zabalgune hobetu bukatuak, gutxienez, Proiektuan adierazitako lodiera izango du. Ez da onartuko haren puntu bakar batean ere lodiera txikiagoak izatea.

Profilardi guztietan, zabaldutako geruzaren zabalera egiaztatuko da. Zabalera horrek ezingo du ereduzko sekzioen planoetan ezarritakoa baino txikiagoa izan.

A6.4.4. Zabalgune hobetu bukatuaren gainazaleko erregulartasuna

Azalera bukatua gehienez hamabost milimetro aldatu ahal izango da, errepidearen ardatzarekiko paraleloan eta normalki aplikatuta, NLT-334 arauaren arabera, hiru metroko erregela estatikoarekin egiaztatzen denean. Ura atxikitze moduko gunerik ere ez da egongo.

A6.5. SORTA ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK

A6.5.1. Dentsitatea

Geruza bakoitzean lortutako batez besteko dentsitatea ez da izango zehaztutakoa baino txikiagoa. Lagineko gehienez bi alek eman ahal izango dituzte zehaztutako dentsitatearen azpiko gehienez hiru ehuneko-puntuko emaitzak. Exijitutako emaitzak lortzen ez badira, sorta berriro trinkotuko da zehaztutako dentsitatea lortu arte.

Hezetasuna zehazteko saiakuntzak orientagarriak baino ez dira izango, eta ez dira, berez, onartzeko edo baztertze oinarri izango.

A6.5.2. Lodiera

Lubetan edo zabalgune hobetu bukatuan lortutako batez besteko lodierak ez du izan beharko ereduzko sekzioen planoetan aurreikusitakoa baino txikiagoa. Lagineko gehienez bi alek eman ahal izango dituzte zehaztutako lodiera ehuneko hamar jaitsiko duten emaitza indibidualak zabalgune hobetuetarako, edo ehuneko hamabost lubetarako.

Lortutako batez besteko lodiera zehaztutakoa baino txikiagoa bada, honela jokatu da:

- Lubetan edo zabalgune hobetuan lortutako batez besteko lodiera zehaztutakoaren ehuneko laurogeita bost baino txikiagoa balitz, geruza gutxienez hamabost zentimetroko sakoneran aratuko da, ezaugarri berberetako beharrezko materiala gehituko da eta geruza berriro trinkotu eta finduko da kontratistaren kontura.
- Lubetan edo zabalgune hobetuan lortutako batez besteko lodiera zehaztutakoaren ehuneko laurogeita bost baino handiagoa balitz eta putzuak sortzeko arazorik ez balego,

onartu ahal izango da, baldin eta lodiera-murrizketa goiko geruzan dagokion lodiera gehigarriarekin konpentsatzen bada, kontratistaren kontura.

A6.5.3. Zabalgune hobetuaren euste-ahalmena

Zabalgune hobetu bukatuan, E_{v2} konprimagarritasun-moduluak eta plaka bidezko karga-saiakuntzan lortutako E_{v2}/E_{v1} moduluen erlazioak, eta, hala badagokio, patroï-deflexioak, ez dituzte gainditu beharko A6.2 taulan zehaztutako mugak. Exijitutako emaitzak lortzen ez badira, sorta berriro trinkotuko da zehaztutako moduluak lortu arte.

A6.5.4. Zabalgune hobetu bukatuaren sestra

Zabalgune hobetu bukatuan lortutako gainazalaren eta Proiektuaren planoetan ezarritako teorikoaren arteko kota-aldeak ez dituzten gaindituko unitate bukatuaren zehaztapenetan finkatutako perdoiak, eta ez da ura atxikiko duen eremurik egongo.

Perdoia gaintitzen bada eta ura metatzeko arazorik ez badago, Obren Zuzendaritzak gainazala onartu ahal izango du, baldin eta horren gaineko geruzak lerma konpentsatzen badu beharrezko lodiera gehigarriarekin, Administrazioarentzat kostua handitu gabe.

Perdoia gaintetik gaintitzen bada, kontratistaren kontura zuzenduko da, baldin eta horrek geruzaren lodiera planoetan zehaztutako balioaren azpitik murriztea ez badakar.

A6.5.5. Zabalgune hobetu bukatuaren gainazaleko erregularitasuna

Zabalgune hobetu bukatuaren gainazaleko erregularitasunaren emaitzek ezarrita dauden mugak gaintitzen badituzte, honela jokatuko da:

- Kontrolatutako tartearen luzeraren ehuneko hamarretik gora bada, geruza gutxienez hamabost zentimetroko sakoneran aratuko da, eta berriro trinkotu eta finduko da, kontratistaren kontura.
- Kontrolatutako tartearen luzeraren ehuneko hamarretik behera bada, ehuneko hamarreko zigor ekonomikoa aplikatuko da.

7. ERANSKINA – ERRODADURA-GERUZETAN ERABILI BEHARREKO NAHASTE BITUMINOSOETARAKO AGREGAKINAK

A7.1. XEDEA ETA APLIKAZIO-ESPARRUA

Errepideetako errodadura geruzetarako nahaste bituminosoetan erabiltzeko material naturalen edo artifizialen tratamendu bidez lortutako agregakinen eta hauts mineralaren (filler) propietateak zehazten ditu artikulu honek. Ez du, beraz, nahaste bituminosoak birziklatzearen ondorioz lortutako agregakinak erabiltzea aintzat hartzen.

A7.2. AGREGAKIN LODIEN ETA AGREGAKIN FINEN ESKAKIZUNAK

Errodadura-geruzetarako nahaste bituminosoetan erabili beharreko agregakinak naturalak edo siderurgikoak izan daitezke, betiere artikulu honetan biltzen diren zehaztapenak betetzen badituzte. Kareharrizko agregakin fina erabili ahal izango da, betiere Agiri honen zehaztapenak betetzen badira eta nahaste bituminosoan guztizko agregakin finaren % 50 gainditzen ez badu.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak propietate edo zehaztapen osagarriak eskatu ahal izango ditu, baldin eta erabiliko diren agregakinen izaerak edo jatorriak hala eskatzen badu.

Agregakinak frakzio granulometriko berezietan produzitu edo hornituko dira, eta frakzio horiek bereiz bildu eta erabiliko dira hotzean toberetan sartu arte.

Agregakin-frakzioek partikula homogeneoez osatuta egon beharko dute. Agregakinaren homogeneotasunaren inguruko zalantzak badaude, atal honetan biltzen diren tauletako 2. oharrean adierazitakoa hartuko da aintzat.

Agregakinek ezin izango dute sortu, urarekin nahastuta, egituretan edo zoruko geruzetan kalteak eragin ditzakeen disoluziorik, ezta ur-jarioak kutsa ditzakeen soluziorik ere. Komenigarria bada, UNE-EN 1744-3 araua erabiliko da lixibia daitezkeen eta ingurumenerako edo hurbil dauden eraikuntza-elementuetarako arriskutsuak izan daitezkeen agregakin naturalen edo artifizialen osagai disolbagarriak ezaugarritzeko.

Agregakinek A7.1.tik A7.4.era bitarteko tauletan barnean hartzen diren eskakizun geometrikoak, fisikoak, kimikoak eta iraunkortasunekoak beteko dituzte.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak materialen iraunkortasuna zehazteko beste saiakuntza osagarri batzuk finkatu ahal izango ditu. Zehazki, UNE-EN 932-3 arauaren araberrako agregakinen azterketa petrografikoa eskatu ahal izango da osagai mineralak zehazteko eta horien alterazio- eta meteorizazio-maila finkatzeko.

A7.1. Taula – AC S eta AC D motako nahaste bituminosoetarako agregakinak

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAUA	TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA					
		T00 eta T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbideak
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK							
Granulometria	933-1	G _{A90}					
Agregakin lodiaren frakzio finen edukia (< 0,063 mm)	933-1	f ₁					
Harearen kidekoak (0/4 mm-ren gainean)	933-8	SE ₅₅ (agregakin konbinatua) eta SE ₄₅ (D<8 mm frakzioaren gainean, metaketan)					
Frakzio finen kalitatea (0/2 mm-ren gainean) ₁	933-9	MB _{A0,8} (agregakin konbinatuaren gainean) MB ₃ (D<8 mm frakzioaren gainean, metaketan)					
Forma	933-3	Fl ₁₅	Fl ₂₀				
ESKAKIZUN FISIKOAK							
Gutziz edo partzialki birrindutako partikulen proportzioa	933-5	C _{100/0}		C _{90/1}			
Zatikatzearikiko erresistentzia ^{2, 3 eta 4}	1097-2	LA ₁₅		LA ₂₀			
Leunketarekiko erresistentzia	1097-8	PSV ₅₀					
Higadurarekiko erresistentzia	1097-1	M _{DE15}		M _{DE20}			
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko					
Ur-xurgapena ⁵	1097-6	WA ₂₄₁					
ESKAKIZUN KIMIKOAK							
Konposizio kimikoa ⁶	932-3	Deklaratzeko (kare librea < % 0,5)					
Egonkortasun bolumetrikoa ⁶	1744-1	V _{3,5}					
IRAUNKORTASUNA							
Izozte-urtze zikloekiko erresistentzia ⁷	1367-1	F ₁					
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₁₈					
Talka termikoarekiko erresistentzia	1367-5	Deklaratzeko					
Basaltoaren sonnenbrand-a	1367-3 1097-2	Deklaratzeko					

Aglutinatzaila bituminosoekiko afinitatea	12697-11	Deklaratzeko
---	----------	--------------

¹ Agindu hori aplikatuko da harearen kidekoari dagozkionak betetzen ez direnean, baina beheko kategorietakoak betetzen direnean (SE_{45} eta SE_{40} , hurrenez hurren).

² Edozein partikula-aukeraketak zatikatzearekiko duen erresistentziak zehaztu den kategoria bete beharko du (betiere guztizko frakzioaren pisuaren % 5etik gorako ehunekoa denean).

³ Agregakin fina lortzeko birrintzen den materialak LA_{25} kategoriakoa izan beharko du, eta 2. oharrean adierazitakoa bete.

⁴ Zatikatze- eta higadura-saiakuntzetan 5 puntura arteko desbideratzea onartuko da, baldin eta $LA + M_{DE}$ batura eta trafiko-kategoriari dagokion batura berdinak badira.

⁵ Agregakin siderurgikoei ez zaie eskatuko.

⁶ Agregakin siderurgikoei soilik eskatuko zaie.

⁷ Ur-xurgapena (W_{cm}) 0,5etik gorakoa denean eta agregakina siderurgikoa ez denean soilik eskatuko da.

A7.2. Taula – BBTM (A eta B) eta PA motako nahaste bituminosoetarako agregakinak

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIKUN TZA-ARAU	TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA					
		T00 eta T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbi deak
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK							
Granulometria	933-1	G _{A90}					
Agregakin lodiaren frakzio finen edukia (< 0,063 mm)	933-1	f ₁					
Harearen kidekoa (0/4 mm-ren gainean)	933-8	SE ₅₅ (agregakin konbinatua) eta SE ₄₅ (D<8mm mm frakzioaren gainean, metaketan)					
Frakzio finen kalitatea (0/2 mm-ren gainean) ¹	933-9	M _{B,A} 0,8 (agregakin konbinatuaren gainean) M _{B3} (D<8 mm frakzioaren gainean, metaketan)					
Forma	933-3	Fl ₁₅	Fl ₂₀				
ESKAKIZUN FISIKOAK							
Gutziz edo partzialki birrindutako partikulen proportzioa	933-5	C _{100/0}				C _{90/1}	
Zatikatzearrekiko erresistentzia ^{2, 3 eta 4}	1097-2	LA ₁₅					
Leunketarekiko erresistentzia	1097-8	PSV ₅₀					
Higadurarekiko erresistentzia	1097-1	M _{DE} 15			M _{DE} 20		
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko					
Ur-xurgapena ⁵	1097-6	WA ₂₄₁					

ESKAKIZUN KIMIKOAK		
Konposizio kimikoa ⁶	932-3	(kare librea < % 0,5)
Egonkortasun bolumetrikoa ⁶	1744-1	V _{3,5}
IRAUNKORTASUNA		
Izozte-urtze zikloekiko erresistentzia ⁷	1367-1	F ₁
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₁₈
Talka termikoarekiko erresistentzia	1367-5	Deklaratzeko
Basaltoaren sonnenbrand-a	1367-3 1097-2	Deklaratzeko
Aglutinatzaille bituminosoekiko afinitatea	12697-11	Deklaratzeko

¹ Harearen kidekoak SE₅₅ kategoria betetzen ez duenean eskatuko da soilik, baina, nolahi ere, ez da SE₄₅ kategoria baino kategoria baxuagokoa izango.

² Edozein partikula-aukeraketak zatikatzearekiko duen erresistentziak zehaztu den kategoria bete beharko du (betiere guztizko frakzioaren pisuaren % 5etik gorako ehunekoa denean).

³ Agregakin fina lortzeko birrintzen den materialak LA₂₅ kategoriakoa izan beharko du, eta 2. oharrean adierazitakoa bete.

⁴ Zatikatzeko eta higadura-saiakuntzetan 5 puntura arteko desbideratzea onartzen da, baldin eta LA + M_{DE} batura eta trafiko-kategoriari dagokion batura berdinak badira.

⁵ Agregakin siderurgikoei ez zaie eskatuko.

⁶ Agregakin siderurgikoei soilik eskatuko zaie.

⁷ Ur-xurgapena (W_{cm}) 0,5etik gorakoa denean soilik eskatuko da.

A7.3. HAUTS MINERALAREN ESKAKIZUNAK

Hauts minerala ekarpenekoa izan daiteke, kaltzio karbonato motakoa edo berreskuratzena, nahaste bituminosoen fabrikazioan erabilitako kareharrizko agregakinen ondoriozkoa — horietatik fabrikazio-zentraleko zikloien bidez bereizita—. Dena dela, agregakin ofitikoetatik edo siderurgikoetatik berreskuratutako hauts minerala ezin izango da erabili, eta ezabatu beharko da. Era berean, hauts mineral mistoa erabili ahal izango da, baldin eta kareharri jatorriko hauts mineralaren eta kaltzio hidroxidoaren (CL 90-S motakoa) edo zementuaren (II/A motakoa) nahastea abiapuntu izanik sortu bada.

Beste filler batzuk ere erabili ahal izango dira, betiere laborategiko eta eskala errealeko azterketek edo probek horien egokitasuna bermatzen badute Obraren Zuzendaritzaren edo Administrazioaren iritziz. Hondakin-uren araztegiak (HUA errautsak) erabiliz gero, nahaste bituminosoaren guztizko edukia honen berdina edo txikiagoa izan beharko du:

- ❖ AC motako nahaste bituminosoetarako: nahaste osoaren % 3.
- ❖ BBTM motako nahaste bituminosoetarako: nahaste osoaren % 4.

T2 kategoriako edo hortik gorako trafiko astuna jasan beharko duten erroadura-geruzetarako nahaste bituminosoetan erabiltzen den hauts minerala ekarpenekoa izango da. Gainerako trafiko-kategoriatarako, ekarpenekoa edo berreskuratzena izan daiteke, era berean. Hauts mineral mistoa erabiltzen denean, obrei ekin aurretik, berariazko azterketa egin beharko da

emaitzako mastikaren ezaugarriak zehazteko. Hauts mineral mistoa erabiliko bada, Obren Zuzendaritzak aurrez onartu beharko du hori. Labetik pasa ondoren, agregakinetan ezinbestean atxikita geratuko den hauts minerala ez da, inola ere, nahastearen masaren ehuneko bitik gorakoa izango.

Ekarpeneko hauts mineralak eta agregakin konbinatuaren hauts mineralak taula honetan adierazitakoa bete beharko dute:

A7.3. Taula – Nahaste bituminosoetarako hauts minerala

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA -ARAU	ZEHAZTAPENA		
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK				
Merkataritza-hauts mineralaren granulometria	933-10	Bahearen irekidura (mm)	Bahetu metatua (% masan)	
			Banako emaitzatarako ardatz orokorra ¹	Ardatz granulometrikoaren tarte en maximoa ²
		2	100	-
		0,125	85-100	10
		0,063	70-100	10
Merkataritza-hauts mineralaren frakzio finen kalitatea (0/2 mm-ren gainean)	933-9	MB _f 7		
ESKAKIZUN FISIKOAK				
Mineral-hauts komertzialaren ur-edukia	1097-5	< % 1, guztizkoaren gaineko pisuan		
Partikulen dentsitatea	1097-7	Deklaratzeko		
Partikulen itxurazko dentsitatea kerosenoan (0,063 mm frakzioaren gainean) ³	1097-3	0,5-0,9 Mg/m ³		
Ridgen hutsuneak	1097-4	Deklaratzeko		

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA -ARAU	ZEHAZTAPENA
Eratzunaren eta bolaren gehikuntza ⁴	13179-1	$\Delta_{R\&B}8/25$; $\Delta_{R\&B}25$
ESKAKIZUN KIMIKOAK		
Disolbagarritasuna uretan	1744-4	WS ₁₀
Karbonatu-edukia ⁵	196-21	CC ₉₀ ekarpeneko hauts mineralerako CC ₇₀ berreskuratze-hauts mineralerako
Kaltzio hidroxidoaren edukia kaltzio hidroxidoa duten hauts mineral mistoetan	459-2	Ka10; Ka20; Ka25
Kiskaltzearen ondoriozko galera ⁶	1744-1	≤% 6, guztizkoaren gaineko pisuan

¹ HUA errautsa erabiltzen denean, 0,063 bahean, banakako emaitzetarako ardatz orokorra 60-100 izango da.

² Lortutako azken 20 balioetan oinarritutako analisi granulometrikoen emaitzen ehuneko laurogeita hamarrek tarte horien barruan egon beharko dute, eta lortutako emaitzen ehuneko ehunek ardatz granulometriko orokorraren barruan egon beharko dute. HUA errautsak erabiliz gero, ardatzaren gehieneko tarte 20 izango da.

³ Berreskuratze-hauts naturalaren kasuan, homogeneotasuna ziurtatzeko, ezaugarri horren aldakuntzak 0,2 Mg/m³-tik azpikoa izan beharko du. HUA errautsen kasuan, tarte 0,4 eta 0,9 artekoa izango da.

⁴ Kaltzio hidroxidoko hauts minerala erabiltzen denean, eratzunaren eta bolaren gehikuntza > 25 °C-koa izango da, hau da, $\Delta_{R\&B}25$.

⁵ Kareharrizko hauts mineralerako.

⁶ HUA errautsetarako.

A7.4. KALITATE-KONTROLA

A7.4.1. Agregakinen jatorri-kontrola

Erabili beharreko agregakinek CE marka badute, dokumentu bidez egiaztatu beharko da CE markari erantzen zaizkion dokumentuetan deklaraturako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela. Bestalde, agregakinen jatorri-kontrola egiteko ondoren deskribatuko diren irizpideak ez dira nahitaez aplikatzekoak izango, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak ezartzen duenaren kaltetan izan gabe, eta Obren Zuzendaritzari dagozkion ahalmenen kaltetan izan gabe. Izan ere, horiek materialei buruzko egokitzat jotzen dituzten egiaztapen edo saiakuntza osagarriak egitea erabaki dezakete, artikulua honetan ezarritako propietateak eta kalitatea ziurtatzearen.

Agregakinen jatorri bakoitzari dagokionez aurreko paragrafoan adierazten diren baldintzak betetzen ez badira, eta aurreikusten den edozein produkzio-bolumenerako, 4 lagin hartuko da

—UNE-EN 932-1 arauaren arabera—, eta alderdi hauek zehaztuko dira horien frakzio bakoitzerako:

- ❖ Frakzio bakoitzaren granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren frakzio finen edukia, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin finaren harearen kidekoa, UNE-EN 933-8ren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren lauizen indizea, UNE-EN 933-3 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren partikulen haustura-aurpegiaren proportzioa, UNE-EN 933-5 arauaren arabera, eta 1. eta 2. tauletako 2. oharrean zehaztutako homogeneotasun-irizpidea betetzea.
- ❖ Agregakin lodiaren zatikatzearekiko erresistentzia, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren leunketa azeleratuaren koefizientea, UNE-EN 1097-8 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren higadurarekiko erresistentzia, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren eta agregakin finaren dentsitate erlatiboa eta xurgapena, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.
- ❖ Izozte- eta urtze-zikloekiko erresistentzia, UNE-EN 1367-1 arauaren arabera.
- ❖ Magnesio sulfatoaren balioa, UNE-EN 1367-2 arauaren arabera.

Agregakin siderurgikoen kasuan, aurreko saiakuntzei konposizio kimikoko saiakuntzak gehituko zaizkie, UNE-EN 932-3 arauaren arabera, eta egonkortasun bolumetrikokoak, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera.

A7.4.2. Ekarpenerako hauts mineralaren jatorri-kontrola

Erabili beharreko hautsak CE marka badu, ondoren deskribatuko diren irizpideak ez dira nahitaez aplikatzekoak izango jatorri-kontrola egiteko, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak ezartzen duenaren kaltetan izan gabe, eta Obren Zuzendaritzari dagozkion ahalmenen kaltetan izan gabe.

Ekarpenerako hauts mineralaren jatorri bakoitzari dagokionez aurreko paragrafoan adierazten diren baldintzak betetzen ez badira, eta aurreikusten den edozein produkzio-bolumenatarako, 4 lagin hartuko da, eta horiek oinarri hartuta alderdi hauek zehaztuko dira:

- ❖ Granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen itxurazko dentsitatea, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.
- ❖ Ridgen hutsuneak, UNE-EN 1097-4 arauaren arabera.
- ❖ Eratzunaren eta bolaren gehikuntza, UNE-EN 13179-1 arauaren arabera.
- ❖ Disolbagarritasuna uretan, UNE-EN 1744-4 arauaren arabera.

Gainera:

- ❖ Kareharrizko ekarpenerako hauts mineraletarako, karbonato-edukia, UNE-EN 196-21 arauaren arabera.
- ❖ Karetarako, kaltzio hidroxidoaren edukia, UNE-EN 459-2 arauaren arabera.

Agregakinak berreskuratzeko filler-ez bestelako filler-etarako, kareharrizko hautsetarako, karetarako edo zementuetarako, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak saiakuntza osagarriak eska ditzake.

A7.4.3. Agregakinen kalitate-kontrola

Hotzeko toberen elikadurarako edo metaketarako deskarga aztertuko da, eta begi hutsez ikusiko balitz landare-lurraren hondarrak edo gai organikoak dituzten edota maximoa baino tamaina handiagoak dituzten agregakinak daudela, horiek baztertu egingo dira. Bereiz pilatuko dira itxura-anomaliaren bat dutenak —hala nola kolorazio desberdina, jarioa, lauzak, plastizitatea, etab.—. Bestalde, metaketen altuera eta horiek bereizteko elementuen eta sarbideen egoera zainduko da.

Produzitzen edo jasotzen den agregakin-frakzio bakoitzarekin, honako saiakuntza hauek egingo dira:

UNE-EN 13108-21 arauaren A eranskinean zehaztutako kontrol-mailari dagokion saiakuntza-maiztasun berarekin, eta eranskin horretan bertan zehaztutako lau emaitzen batez besteko balioaren metodoak zehaztutako adostasun-mailarekin:

- ❖ Frakzio bakoitzaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Harearen kidekoa, UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, metileno-urdinaren indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.

Astean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Agregakin lodiaren lauzen indizea, UNE-EN 933-3 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren partikulen haustura-aurpegiaren proportzioa, UNE-EN 933-5 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren higadurarekiko erresistentzia, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren frakzio finen edukia, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin siderurgikoetarako, egonkortasun bolumetrikoa ere egingo da, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera.

Hilean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Agregakin lodiaren Los Angeles koefizientea, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera, barne dela zehaztapan hauetako 1. eta 2. taulen 2. oharrean ezarritako homogeneotasun-irizpidea egiaztatzea.
- ❖ Agregakin lodiaren leunketa azeleratuaren koefizientea, UNE-EN 1097-8 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren eta agregakin finaren dentsitate erlatiboa eta xurgapena, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.

A7.4.4. Hauts mineralaren kalitate-kontrola

Ekarpeneko hauts mineralaren kasuan, honako saiakuntza hauek egingo dira jasotzen den partida bakoitzarekin:

- ❖ Hauts mineralaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-10 arauaren arabera.
- ❖ Itxurazko dentsitatea, UNE-EN 1097-3 arauaren A eranskinaren arabera.

Ekarpenekoa ez den hauts mineralerako, saiakuntza hauek egingo dira:

Gutxienez egunean behin, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Itxurazko dentsitatea, UNE-EN 1097-3 arauaren A eranskinaren arabera.

Astean behin gutxienez, edota jatorria aldatzen denean:

- ❖ Hauts mineralaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-10 arauaren arabera.

Agregakinak berreskuratzeko filler-ez bestelako filler-etarako, kareharrizko hautsetarako, karetarako edo zementuetarako, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak saiakuntza osagarriak eska ditzake.

8. ERANSKINA – ZEMENTUAREKIN TRATATUTAKO MATERIALAK (LURZORU ZEMENTUA ETA LEGAR ZEMENTUA)

A8.1. DEFINIZIOA

Zementuarekin tratatutako materialak dira, proportzio egokietan material pikordunak, zementua, ura eta, batzuetan, gehigarriz osatutako nahaste homogeenak. Behar bezala trinkotu ostean, errepideko bide-zoruen egiturazko geruza gisa erabiltzen da. Prozesuan erabilitako material pikordunaren arabera, zementuarekin tratatutako bi material mota bereizten dira: lurzoru-zementua eta legar-zementua.

Horiek egiteko honako operazio hauek barne hartzen dira:

- ❖ Nahastearen azterketa eta lan-formula lortzea.
- ❖ Nahastea zentrolean fabrikatzea.
- ❖ Eskuragarri dagoen azalera prestatzea, hala badagokio.
- ❖ Nahastea garraiatu eta zabaltzea.
- ❖ Aurrepitzadura.
- ❖ Trinkotzea eta amaitzea.
- ❖ Azalera ontzea eta babestea.

A8.2. MATERIALAK

Baldintza-agiri honetan xedatutakoa 305/2011 Erregelamenduak, 2011ko martxoaren 9koak, Europako Parlamentuarena eta Kontseiluarenak, zeinaren bidez eraikuntzako produktuak merkaturatzeko baldintza harmonizatuak ezartzen dituenak ezarritakoari kalterik egin gabe ulertuko da. CE marka duten produktuen kasuan, fabrikatzaileak hartuko du bere gain aitortutako prestazioekin ados egotearen erantzukizuna, aipatu Erregelamenduaren 11. artikulua xedatutakoaren arabera. CE marka duten produktuek, marka bera eramateaz gain, Prestazioen Adierazpena ere behar dute, baita produktuaren jarraibideak eta segurtasun-informazioa ere. Bere aldetik, Kontratatzaileak egiaztatu egingo ditu CE markarekin batera doazen dokumentuetan adierazitako balioek Proiektuan edo, hala badagokio, Baldintza Agiri honetan jasotako zehaztapenak betetzen direla. Adierazitako zehaztapenak betetzen ez diren susmorik badago, berak hartuko ditu obrari eskainitako produktua egokia dela bermatzeko beharrezko neurriak.

Aurrekoaz gain, edozein kasutan beteko dira indarrean dauden legeak ingurumen-, segurtasun eta osasun-, ekoizpen-, biltegiatze-, kudeatze- eta garraiatze-alorretan eraikuntzaren, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen eta kutsatutako lurzoruen produktuei dagokienean.

A8.2.1. Zementua

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak ezarriko du zementuaren erresistentzia-maila eta mota, egun indarrean dagoen Zementuaren Harrerarako Instrukzioan (RC) adierazitako erabilera-gomendioak kontuan hartuta. PG-3aren 202.

artikuluaren baldintzak beteko ditu eta, hala badagokio, Baldintza Tekniko Berezien Agiriak ezartzen dituen baldintza osagarriak.

Zementua honako mota hauetakoa izango da: III, IV, V edo ESP VI-1, 32,5N erresistentzia-kategoriakoak. Obretako Zuzendaritzak aurretik baimenduta, II motako eta 42,5R erresistentzia-kategoriako zementuak erabil daitezke. Obretako Zuzendaritzak, hotza egiten duen aldiatarako 42,5N erresistentzia-kategoriako zementua erabiltzeko baimena eman dezake. Ez dira kaltzio-aluminatozko zementuak erabiliko, ezta berariazko fabrikazio-instalazioetan egin ez diren gehigarriak dituzten zementu-nahasteak ere.

Erabiliko den material pikordunean, uretan disolbatutako sulfatoen eduki ponderala (SO_3), UNE-EN 1744-1 arauaren arabera ezarrita, milako bi baino handiagoa baldin bada masan (2‰) ($SS_{0,2}$ kategoria), sulfatoekiko erresistentea den zementua erabiliko da (SR) eta behar bezala isolatuko dira zoruaren geruza horik hormigoizko obretatik.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak ezarriko du fraguatze-hasiera (UNE-EN 196-3 araua) eta ezingo da, kasu guztietan, ehun minutu (100 minutu) baino lehenago egin. Hala ere, zabaltzea hogeita hamar gradu zentigradu ($30\text{ }^{\circ}C$) baino giro-tenperatura handiagoan egiten bada, fraguatze-hasiera ezingo da ordu bat baino lehenago egin (1 h), eta entseguak berrogei gradu zentigradu gehi bi gradu ken bi egingo dira ($40 \pm 2\text{ }^{\circ}C$).

A8.2.2. Material pikordunak

Lurzoru-zementuarentzat lurzoru pikorduna edo jatorri naturaleko materiala erabili ahalko da, errekarria edo birrindua, edo horien nahaste bat, geruzaren iraunkortasunari kalte egin diezaioketen materiekin egindakoak salbu.

Legar-zementuan agregakin naturala erabiliko da, harrobiko edo legar-hobiko harria txikitua. Agregakina, gutxienez, bereizitako bi (2) zatiki granulometrikotan hornituko da.

Bi kasutan, hondakinen azpiproduktu edo produktuak erabil daitezke, Hondakinen Plan Nazional Integratua 2008-2015 onartzen duen 2008ko abenduaren 26ko Ministroen Kontseiluaren Akordioaren arabera. Horrez gain, ekainaren 26ko 112/2012 Dekretuan (eraikuntza- eta eraispén-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzeko dena) eta 2015eko urtarrilaren 12ko Aginduan (Ingurumen eta Lurralde Politikako sailburuarena, zeinen bidez ezartzen baitira eraikuntza- eta eraispén-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak) jasotakoak betetzen dituzten eraikuntza- eta eraispén-hondakinak ere erabil daitezke. Hala ere, beti beteko dituzte agiri honetan eskatutako zehaztapen teknikoak eta materialen jatorria deklaratu da, alor horretan erkidegoko legeriak ezartzen duen moduan. Material horiek erabiltzeko horien tratamendu eta aplikaziorako baldintzak Baldintza Tekniko Berezien Agirian espresuki ezartzea eskatzen da.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak eska ditzake erabiliko diren agregakinen propietate edo zehaztapen gehigarriak, horien jatorriak hala eskatzen badu.

Lurzoru-zementuaren material pikordunak edo legar-zementuaren agregakinak ezingo du erabiliko diren lekuan gerta daitezkeen baldintza okerrenetan meteorizazio edo asaldura fisiko

edo kimikorik jasan. Epe luzera irautea bermatuko da eta ezingo diete, urarekin nahastean, kalterik eragin egiturei edo zoruaren beste geruza batzuei, ezta zoruak edo ur-korronteak kutsatu ere. Hori dela eta, portaeraren inguruan esperientzia nahikorik ez dagoen materialen kasuan, azterketa berezia egingo da erabiltzeko modukoa den jakiteko, eta Obretako Zuzendaritzak onartuko du.

Lixibiatu daitezkeen material pikordun edo agregakinen osagaiak karakterizatu eta ingurumenarentzat edo ingurunean kokatutako eraikuntza-elementuentzat arriskua baldin badira, UNE- EN 1744-3 araua aplikatuko da.

Lurzoru-zementuaren material pikordunak edo legar-zementuaren agregakinak ez dute zementuaren alkaliekin errektibotasun-zantzurik aurkeztuko. Zementuarekin nahastean portaeraren inguruko esperientzia handirik eskaintzen ez duten materialen kasuan, eta izaera petrografikoa dela eta alkaliekin errektiboak izateko aukera baldin badute, Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo Obretako Zuzendaritzak agregakinen errektibotasunari buruzko berriazko azterketa egitea eska dezake. Horrek definituko du erabilera-gaitasuna, eta horretarako indarrean Egiturazko Hormigoia Instrukzioaren 28.7.6. atalean ezarritako irizpideak jarraituko dira.

A8.1 Taula – Lurzoru zementuarentzako zoru edo agregakinak

EZAUGARRIAK	SAIAKUNTZA ARAU UNE-EN	TRAFIKO ASTUNeko KATEGORIA					
		T00 y T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbid.
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK							
Granulometria	933-1	A8.3. taula					
ESKAKIZUN FISIKOAK							
Zatikatzearerako erresistentzia ¹	1097-2	LA ₄₀					
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko					
Ur-xurgapena	1097-6	Deklaratzeko					
ESKAKIZUN KIMIKOAK							
Sufrea guztira	1744-1	S ₁ (sufrea guztira <% 1)					
Azidoan disolbatzeko sulfatoa	1744-1	AS _{0,8} (sulfato disolbagarriak <% 0.8)					
Materia organikoa	103204	≤% 1					
Konposizio kimikoa ²	932-3	(Kal. librea < % 0,5)					
Egonkortasun bolumetrikoa ²	1744-1	V _{3,5}					
IRAUNKORTASUNA							
Izozte-urtze zikloerako erresistentzia ³	1367-1	F ₁		F ₂			
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₂₅					

EZAUGARRIAK	SAIAKUNTZA ARAU UNE-EN	TRAFIKO ASTUNeko KATEGORIA					
		T00 y T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbid.

¹Harrobi edo legar-hobietako materialei baino ez zaie eskatuko, 12,5 mm-ko % 20 tamaina baino gehiagoko kasuetan.

²Agregakin siderurgikoei baino ez zaie eskatuko.

³Ur-xurgapena (WA₂₄; UNE-EN 1097-6) 1 baino handiagoa denean baino ez da eskatuko.

Lurzoru-zementuaren material pikordunaren muga likidoa (UNE-EN103103 araua) hogeita hamar baino txikiagoa (< 30) izango da, eta bere plastikotasun-indizea (UNE-EN 103103 eta UNE 103104 arauak) hamar baino txikiagoa izango da (< 10).

CBR indizearen balioa, UNE-EN 13286-47 arauaren arabera ezarrita, eta Proktor Aldatuaren gehieneko dentsitatearen % 100en probeten trinkotzearekin, 20 baino handiagoa izango da. Material pikordunak ez du puztunerik aurkeztuko CBR entseguan, 4,5 kg-ko gainkarga aplikatuta.

A8.2. Taula – Legar zementurako agregakinak

EZAUGARRIAK	SAIAKUNTZA ARAU UNE-EN	TRAFIKO ASTUNeko KATEGORIA					
		T00 y T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbid.
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK							
Granulometria	933-1	A8.3. taula					
Harearen kidekoa ¹	933-8/A	SE ₄₀ (GC20) edo SE ₃₅ (GC32)					
Forma	933-3	Fl ₃₀		Fl ₃₅		Fl ₄₀	
ESKAKIZUN FISIKOAK							
Gutziz edo partzialki birrindutako partikulen proportzioa eta erabat biribildutako partikulen proportzioa	933-5	C _{100/0}		C _{70/10}		C _{50/10}	
Zatikatzearikiko erresistentzia	1097-2	LA ₃₀		LA ₃₅		LA ₄₀	
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko					
Ur-xurgapena	1097-6	Deklaratzeko					
ESKAKIZUN KIMIKOAK							
Sufrea guztira ²	1744-1	S ₁ (sufrea guztira <% 1)					
Azidoan disolbatzeko sulfatoa	1744-1	AS _{0,8} (sulfato disolbagarriak<0.8%)					
Fraguatzea eta gogortzearen abiadura nahasten duten osagaiak	1744-1	Materia organikoa baldin badu, ezin dio fraguatze-aldiari eta mortero-konpresioaren erresistentziari eragin					
Konposizio kimikoa ⁴	932-3	(Kal. librea < % 0,5)					

EZAUGARRIAK	SAIAKUNTZA ARAUA UNE-EN	TRAFIKO ASTUNEN KATEGORIA					
		T00 y T0	T1	T2	T3	T4	Bazterbid.
Egonkortasun bolumentrikoa ⁴	1744-1	V _{3,5}					
IRAUNKORTASUNA							
Izozte-urtze zikloekiko erresistentzia ⁵	1367-1	F ₁			F ₂		
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₂₅					

¹ Zehaztutako kategoriak betetzen ez diren kasuetan, bi motentzako harearen kidekoa hogeita hamar baino handiagoa izango da (>30), eta 0/0.125 mm zatikiarentzako metileno-urdiaren balioa hamar gramo baino gutxiagoa kilogramoko (<10 g/kg).

² Deskribapen petrografikoan (UN-EN 932-3) antzematen bada pirrotina dagoela agregakinean, neurtutako sufrea guztira (S) <% 0,4 izango da.

³ Ezin da mortero-entseguren probeten fraguatze-denbora 120 minutu baino gehiagoz luzatu eta ezin da mortero-entseguren probeten konpresioarekiko erresistentzia % 20 murriztu 28 egunetan.

⁴ Agregakin siderurgikoei baino ez zaie eskatuko.

⁵ Ur-xurgapena (W_{cm}) 0,5 baino handiagoa denean baino ez da eskatuko.

Agregakin fina legar-zementuzko geruzentzat ez da plastikoa izango.

A8.2.3. Ura

Urak indarrean dagoen Egiturazko Hormigoiaren (EHE) Instrukzioaren zehaztapenak beteko ditu.

A8.2.4. Gehigarriak

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak ezarriko ditu nahastearen erabilera egokia edo ezaugarriak hobetzeko erabil daitezkeen gehigarriak. Horiek lan-formulan zehaztu eta Obretako Zuzendaritzak onartuko ditu. Zuzendaritzak fraguatze-atzeragarria erabiltzea baimen dezake, materiala erabiltzeko denbora luzatzeko, meteorologia-baldintzen arabera, baita berau erabiltzeko ezarriko den metodoa, gehigarriak bete beharreko zehaztapenak eta erabili ondoren nahastearen propietateak zehaztu ere.

Fraguatze-atzeragarriak erabiltzea derrigorrezkoa izango da, Obretako Zuzendaritzak aurkakoa agindu ezean.

Gehigarriak erabiltzea baimenduko da gehigarriaren ezaugarriak (eta bereziki horren portaera eta aurreikusitako proportzioetan erabiltzean nahastean duen ondorioak) fabrikatzaileak bermatu baldi baditu. Hala baldin bada, entseguak egingo dira aurretik, lan-formulan aurreikusitako materialekin eta dosifikazioarekin funtzioa betetzen dutela ziurtatzeko.

A8.3. ZEMENTUAREKIN TRATATUTAKO MATERIAL MOTA ETA KONPOSIZIOA

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak definituko du tratatutako material mota eta horren konposizioa, lurzoru-zementua edo legar-zementua. Horren granulometriak, zementu-edukiak eta konpresioarekiko erresistentziak atal honetan zehaztutakoa beteko dute.

Lurzoru-zementua fabrikatzeko erabilitako material pikordunaren granulometriak 3. taulan ezarritako ardatzetako baten arabera izango da. SC20 T3 eta T4 trafiko astuneko kategoriako errepideetan eta bazterbideetan baino ezingo da erabili.

A8.3. Taula – Lurzoru zementuaren material pikordunaren ardatz granulometrikoak

LURZORU ZEMENTU MOTA	BAHEKIN PONDERAL METATUA (% masan) ZETABE IREKIERA UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	32	20	12,5	8	4	2	0,5	0,063
SC40	100	80-100	75-100	62-100	53-100	45-89	30-65	20-52	5-37	2-20
SC20	-	-	100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

Legar-zementua fabrikatzeko erabilitako material pikordunaren granulometria 4. taulan ezarritako ardatzetako baten arabera izango da. GC32 T3 eta T4 trafiko astuneko kategoriako errepideetan eta bazterbideetan baino ezingo da erabili, lurzoru-zementua ordezkatzeko.

A8.4. Taula – Legar zementuaren agregakinen ardatz granulometrikoak

LEGAR ZEMENTU MOTA	BAHEKIN PONDERAL METATUA (% masan) ZETABE IREKIERA UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,5	0,063	
GC32	100	88-100	67-91	52-77	38-63	25-48	16-37	6-21	1-7	
GC20	-	100	80-100	62-84	44-68	28-51	19-39	7-22	1-7	

Lurzoru-zementuaren gutxieneko edukiak A8.5. taulan adierazitako erresistentziak lortzeko aukera emango du. Edonola ere, eduki hori ez da ehuneko hirua (≥ 3) baino txikiagoa izango masan, lehorreko material pikordunaren gutzitzaioarekin alderatuta.

Legar-zementuaren gutxieneko edukiak A8.5. taulan adierazitako erresistentziak lortzeko aukera emango du. Edonola ere, eduki hori ez da ehuneko laua (≥ 4) baino txikiagoa izango masan, lehorreko agregakinen gutzitzaioarekin alderatuta.

A8.5. Taula – Konpresioarekiko batez besteko erresistentzia (*) zazpi egunetara (7 e), UNE-EN 13286-41 arabera (MPa)

MATERIALA	GUNEA	GUTXIENEOA	GEHIENEZKOA
LEGAR ZEMENTUA	Galtzada	6	-
	Bazterbideak	4,5	-
LURZORU ZEMENTUA	Galtzadak eta bazterbideak	3,5	-

(*) Batez besteko erresistentzia izango da masaldi bereko hiru (3) probetetatik, gutxienez, lortutako emaitzen batez besteko aritmetika, eta hori 9.2.1 epigrafeak adierazitakoaren arabera definitu da. Balioen batek batez bestekoaren % 20 baino gehiagoko aldea baldin badu, baztertu egingo da eta konpresioarekiko erresistentziarako gainerako balioen batez bestekoa hartuko da aintzat.

Probetak 7. epigrafean eskatutako gutxieneko dentsitate handiena eskaintzen duen energiarekin trinkotuko dira (UNE-EN 13286-51), inoiz ez energia handiagoarekin.

CEM II/42,5 R zementuak erabiltzen diren kasuetan gutxieneko erresistentziak 8,5 MPa, 6 MPa eta 4,5 MPa izango dira zazpi (7) egunetarako galtzada eta bazterbideetan legar-zementuarentzako eta lurzoru-zementuarentzako, hurrenez hurren.

Zementuarekin egindako nahaste baten erabilera-aldia –obran jartzean zehar espero den gehienezko tenperaturak ezartzen du (UNE-EN 13286-45 araua)–, ezingo da 6. taulan adierazitakoa baino txikiagoa izan. Obra-jartzea zerrendaka egiten bada, materialaren erabilera-aldiak zerrenda horietako bakoitza trinkotzea amaitzeko aukera emango du aurretik alboan egindako zerrendan aldi hori amaitu baino lehen.

A8.6. Taula – Gutxieneko erabilera aldia (Wpc)

EGIKARITZE MOTA	Wpc (orduak)
	UNE-EN 13286-45 araua
ZABALERA OSOA	3
ZATIKA	4

Tratatutako geruzaren lodiera, lurzoru-zementua edo legar-zementua, egokia izango da, eskuragarri dauden bitartekoen bidez, geruza osoan eskatutako ezaugarriak eta trinkotze-maila lortzeko. Lodiera hori EAEko Errepide-sareko bide-zoruak neurtzeko arauaren arabera izango da eta ez da hogeitazentimetro baino gutxiagokoa izango (≥ 20 cm).

A8.4. OBRAK EGITEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA

A8.4.1. Orokorrean kontuan hartu beharrekoak

Zementuarekin tratatutako materialak erabiltzean ezingo da erabili aurrez proba-zatian erabili eta Obretako Zuzendaritzak onartu ez duen ekipamendurik.

Edozein kasutan, ingurumen, segurtasun eta osasun eta garraio alorretan indarrean dagoen legediaren arabera erabiliko dira obretan lan egiteko ekipamenduak.

A8.4.2. Fabrikazio-zentrala

Etenik gabeko nahasteak edo etenak egiteko fabrikazio-zentralak erabili ahalko dira. Baldintza Tekniko Berezien Agiriak adieraziko du zentralaren gutxieneko ekoizpen-ordutegia.

Edonola ere, instalazioak material pikorduna edo hornitutako agregakin-zati ezberdinak bereizita dosifikatzeko aukera emango du, bi (2) izango dira gutxienez, zementua, ura eta, hala badagokio, gehigarriak, lan-formulan ezarritako proportzioan eta tolerantziekin.

Material pikordunetarako toberek horma erresistente eta estankoak izango dituzte, eta zabalera-ahoa nahikoa izango dute horren elikadura behar bezala egiteko; sareta bat izango dute gehienezko tamaina mugatzeko, eta gainezka bide bat gehiegizko edukirik badago ezarritako ardatz granulometrikoari ez eragiteko. Nahiko tarte jarriko da horien arteko kutsadura ekiditeko eta irteeran dosifikazio-gailu erregulagarria izango dute.

Material pikordunaren edo legar-zementuaren agregakinen zati bakoitzaren dosifikazioa ponderala izango da beti. Fabrikazio-zentralean, dosifikagailu ponderalak independenteak izango dira beti eta izango dute, gutxienez, bat (1) material pikordunarentzat edo, hala badagokio, legar-zementuaren agregakin-zati bakoitzarentzat. Horren doitasuna ehuneko bi baino handiagoa izango da (\pm % 2). Zementuaren kasuan bat (1), eta doitasuna ehuneko bat baino handiagoa izango da (\pm % 1).

Gehitutako ura emari-neurgailu baten bidez kontrolatuko da eta horren doitasuna ehuneko bi baino handiagoa izango da (\pm % 2). Zentralaren kontrol-kabinan totalizatzaile bat egongo da adierazlearekin.

Zementuarekin tratatutako materialari gehigarriak gehitzen bazaizkio, zentralak biltegitratze- eta dosifikazio-sistema independenteak izango ditu, gainerako materialei dagozkienetatik bereizita. Horrez gain, hezetasunetik babestuta egongo dira eta sistema bat izango dute, dosifikazioa lan-formularen eta agiri honetan ezarritakoaren arabera egin ahal izateko.

Nahaste-ekipamenduek ezarritako tolerantzien baitan osagaiak erabat homogeneizatzen direla ziurtatzeko gai izan behar dute.

A8.4.3. Garraiorako elementuak

Zementuarekin tratatutako materiala erabiliko den gunera garraiatzeko kaxa irekiko kamioietan egingo da, kaxa laua eta estankoa izango da eta erabat garbia. Olana edo estalki egokiak edukiko dituzte, zementuarekin tratatutako materiala garraioan zehar babesteko.

Produktua zabaltzeko gailuak erabiltzen diren kasuetan, zabaltzeko ekipamenduak kasu, eta horiek karga-transferentziazko elementurik ez dutenean, kamioien altuera eta forma, produktua zabaltzen ari denean, horiek arrabolaz baino ez ukitzeko modukoa izango da.

Garraibideak obraren egikaritze-erritmora egokituta egongo dira uneoro, eta zentralaren ekoizpenaren eta produktua zabaltzeko ekipamenduaren gaitasuna eta zentralaren eta zabaltzeko lanen arteko distantzia hartuko dira kontuan.

A8.4.4. Produktua zabaltzeko ekipamendua

T00tik T2ra bitarteko trafiko astuneko kategoria duten errepideetan, baita horien bazterbideetan ere, zabaltzeko makina autopropultsatuak erabiliko dira. Obra jartzeko mailakatze automatikorako sistemak izango dituzte, nahi den konfigurazioa eta gutxieneko trinkotzea bermatzeko.

Gainerako kasuetan, Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarri eta onartuko ditu tratatutako materialak zabaltzeko ekipamenduak.

Zabaltzeko makinek ez badute materiala kamioietatik deskargatzeko toberarik, hori transferentzia-gailuen bidez egingo da, eta zabaltzeko ekipamenduaren aurrean materiala behar bezala banatzen dela bermatuko du.

Egiaztatuko da, hala badagokio, berdintzeko gailuaren doikuntzak eta bidearenak fabrikatzaileak ezarritako tolerantzia mekanikoak betetzen dituztela, eta doikuntza horiek higadurak kaltetu ez dituela.

Zabaltzeko gutxieneko eta gehieneko zabalera Baldintza Tekniko Berezien Agirian ezarriko dira edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko ditu. Zabaltzeko ekipamenduari horren zabalera areagotzeko piezak gehitzen bazaizkio, horiek behar bezala lerrotatuko zaizkio makinak dituenari.

A8.4.5. Trinkotze-ekipamendua

Trinkogailu guztiak autopropultsatuak izango dira, akzio arineko martxaren noranzko inbertsoreak izango dituzte eta heze mantentzeko gailuak ere bai, hala badagokio. Trinkotze-ekipamenduaren osaera proba-zatian zehaztuko da, eta, gutxienez, metalezko arrabolezko trinkogailu bibratzaile bat (1) izango du. Pneumatikoen trinkogailu bat (1) edukitzea ere gomendatzen da.

Trinkogailu bibratzailearen metalezko arrabolak sorgailuarekiko duen karga estatikoa ez da zentimetroko berrogeita hamar kilogramo baino txikiagoa izango (≥ 50 kg/cm) eta gutxienez hamabost tonatiko (15 t) masa lortzeko gaitasuna izango du; bibrazio-anplitude eta frekuentziak

ere egokiak izango dira. Pneumatikoen trinkogailuak gutxienez hogeita bat tonatako (21 t) masa lortzeko gaitasuna izango du eta gurpil bakoitzeko karga gutxienez 3 tonatakoa (3 t) izango da. Puzte-presioak zortzi megapascal-hamarren baino handiagoa izango da ($\geq 0,8$ MPa).

Metalezko arrabolak dituzten trinkogailuek gailu automatikoak izango dituzte martxaren noranzkoa aldatzean bibrazioa kentzeko, eta ez dituzte arrastoak eta irregulartasunak utziko. Pneumatikoenak gurpil lisoak izango dituzte eta horien zenbaki, tamaina eta konfigurazioa aurreko gurpilen arrastoak atzeko gurpilen arrastoeekin gainjartzeko modukoak izango dira.

Obretako Zuzendaritzak erabiliko den trinkotze-ekipamendua, horren osaera eta osagai bakoitzaren ezaugarriak onartuko ditu, eta horiek zementuarekin egindako nahastearen trinkotasun egokia eta homogenea lodiera osoan lortzeko beharrezkoak izango dira; ez dituzte material pikordunaren edo agregakinaren pitzadurarik eta kiribiltzerik sortuko.

Trinkotze-ekipamendu arruntentzat helezinak diren lekuetan, egin beharreko lanetarako egokiak diren tamaina eta diseinuzkoak erabiliko dira, eta Obretako Zuzendaritzak onartu beharko ditu.

A8.4.6. Luzerako eta zeharkako aurrepitzadurarako ekipamendua

Luzerako juntura eta zeharkakoak hotzean egiteko, ekipamendu autopropulstak erabiliko dira, eta horiek pasaldi bakoitzean ildo bertikala egingo dute, gutxienez geruzaren lodieraren hiru herenera arte (3/4). Aldi berean, junturetako alboak berriz batzea ekidingo duen produktua sartuko da. Produktu horiek haustura azkarreko emultsio bituminosoa, plastikozko etenik gabeko xaflak edo bestelako sistema batzuk izan daitezke, eta junturak trinkotu bitartean ez batzea lortzeaz gain, junturaren bi aldeetako karga-transmisioa ahalbidetuko dute. Emultsio bituminosoa erabiltzea hautatzen bada, automatikoki aplikatuko da eta aplikatzeko ekipamenduak, gutxienez, 600 litro emultsioko gordailua izango du. Gordailuak bero-isolaketarako sistema izango du eta emultsioa 40 eta 60 °C arteko tenperaturan mantenduko du.

Obretako Zuzendaritzak autopropulstak gabeko ekipamenduak erabiltzea onar dezake hirurogeita hamar mila metro karratu baino gutxiagoko obretan (< 70.000 m²), baita T3 eta T4 trafiko-kategoriako errepideetan ere. Hala ere, ekipamenduek beti beteko dituzte aurreko paragrafoan ezarritako baldintzak eta ez dira muga izango trinkotze-ekipamenduaren ohiko funtzionamendurako.

A8.5. OBRA EGIKARITZEA

A8.5.1. Zementuarekin tratatuko materialaren azterketa eta lan-formula lortzea

Zementuarekin tratatutako materiala ezingo da ekoiztu Obretako Zuzendaritzak dagokion lan-formula onartu, laborategian aztertu eta fabrikazio-zentralean egiaztatu eta proba-tartean erabili ezean. Lan-formulak, halaber, honako hau adieraziko du, gutxienez:

- ❖ Material pikordunaren edo agregakinaren zati bakoitzaren identifikazioa eta proportzioa (lehorrean) elikadura (masan).
- ❖ Material pikordunaren granulometria edo, hala badagokio, agregakin konbinatuarena, agiri honen 3. ataleko ardatz granulometrikoan ezarritako zetabeen arabera.
- ❖ Zementuaren dosifikazioa masan edo bolumenean, dagokionaren arabera, ur eta, hala badagokio, gehigarri mota eta erresistentzia-maila adierazita.
- ❖ Proktor aldatuaren gehieneko dentsitatea eta hezetasun optimoa (UNE-EN 13286-2 araua).
- ❖ Lortu beharreko gutxieneko dentsitatea.
- ❖ Zementuarekin tratatutako materialaren erabilera-aldia.

Obren martxak hala gomendatzen badu, Obretako Zuzendaritzak lan-formula zuzen dezake, eta behar bezala justifikatu du azterketa berri baten eta dagozkion proben bitartez. Kasu guztietan aztertu eta onartuko da lan-formula berri bat, zementuarekin tratatutako materialaren osagaietako baten jatorria aldatzen bada.

Lan-formulari dagokionez onartuko diren tolerantziak 7. taulan adierazitakoak dira eta kontuan hartuko da balioek ezingo dituztela ezarritako ardatz granulometrikoan ezarritako mugak gainditu.

A8.7. Taula – lan formulari onartuko diren tolerantziak (*)

EZAUGARRIA		UNITATEA	TOLERANTZIA
Bahekin zetabeak (UNE-EN 933-2)	Gehieneko tamaina	Materialaren guztizko masaren %	0
	> 4 mm		±6
	≤ 4 mm		±3
	0,063 mm (zementua barne)		±1,5
Zementua	±0,3		
Trinkotze-hezetasuna (ura guztira)		Optimoari dagokion %	-1,0 / +0,5

(*) Lurzoru-zementuan zementuari eta trinkotze-hezetasunari dagozkionak eskatuko dira.

A8.5.2. Azalera prestatzea

Azaleraren erregularotasuna egiaztatuko da, dagokion obra-unitatean PG-3k hala eskatzen badu, baita zementuarekin tratatutako materiala zabalduko den eremuaren azalaren egoera ere. Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak adieraziko ditu azalaren erregularotasun onargarria lortzeko eta, hala badagokio, kaltetutako eremuak konpontzeko behar diren neurriak.

Eguraldi bero eta lehorra egiten duen garaietan, eta zabalduko materialak hezetasuna gal dezakeela aurreikusten bada, Obretako Zuzendaritzak agindu dezake eusteko azalera zertxobait

ureztatzea materiala zabaldu baino lehenago; hala, azalera hezea egongo da, baina ez urez betea, eta azalera sor daitezkeen ur-metaketak ken daitezke.

A8.5.3. Zementuarekin tratatutako materiala fabrikatzea

Zementuarekin tratatutako materiala fabrikatzen hasteko unean, material pikorduna edo agregakinen zatiak nahikoa kantitatetan bilduta egongo dira, zentralak etenik gabeko lana egin ahal izateko. Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du eska daitezkeen gutxieneko bilketa-bolumena, obraren ezaugarrien eta fabrikatutako den tratatutako material bolumenaren arabera.

T00tik T2ra bitarteko trafiko astuneko kategoria duten edo galtzadaren azalera hirurogeita hamar mila metro karratu baino handiago ($> 70.000 \text{ m}^2$) errepideetako obretan Baldintza Tekniko Berezien Agiriak eskatutako gutxieneko bolumena obraren ezaugarrien arabera ezarriko da, beharrezko segurtasun-tartearekin, eta ez da inoiz guztizkoaren ehuneko hogeita hamar baino txikiagoa ($\geq 30\%$) izango. T3tik T4ra bitarteko trafiko astuneko kategoria duten obrak kasuan, edo galtzadaren azalera hirurogeita hamar mila metro karratu baino txikiagoa dutenetan ($< 70.000 \text{ m}^2$) bolumenaren ehuneko berrogeita hamar (50%) bilduta egongo da.

Toberen karga egiteko, edukia beti gaitasunaren ehuneko berrogeita hamar eta ehuneko ehunaren artekoa ($50\% - 100\%$) izango da, gainezka egin gabe. Karga-operazioetan beharrezko neurriak hartuko dira, material pikordunen jarioak edo kutsadurak ekiditeko.

Nahaste-operazioa beren osagaiak erabat homogeneizatzea ziurtatzen duten gailuen bitartez egingo da. Obretako Zuzendaritzak ezarriko du, hasierako entseguak oinarri hartuta, oraketaren gutxieneko denbora, eta ez da inoiz 30 segundo baino gutxiagokoa ($\geq 30 \text{ seg}$) izango.

Material pikordunak eta zementua nahasten hasiko da, eta ondoren gehituko dira ura eta gehigarriak, eta disolbatuta joango dira. Zementuarekin tratatutako materialari gehituko zaion ur kantitatea lan-formulan ezarritako hezetasuna lortzeko beharrezkoa izango da, kontuan hartuta material pikorduna duela, baita ur kantitatea alda daitekeela ere, lanak egitean lurrindu baitaiteke. Oraketarekin jarraituko da zementuarekin tratatutako materialaren osagaiak erabat homogeneizatu arte, ezarritako tolerantzien baitan betiere.

Etenik gabeko nahasteen instalazioetan, ez da oragailua berriz kargatuko, bertako edukia erabat hustu arte.

A8.5.4. Garraioa

Zementuarekin tratatutako materialak garraiatzean, jarioa eta hezetasunaren aldaerak ahalik eta gehien murrizteko neurriak hartuko dira. Tratutako materiala olana edo estalki egokiekin estaliko da beti.

A8.5.5. Zementuarekin tratatutako materiala isurtzea eta zabaltzea

Materialak isuri eta zabaltzean beharrezko neurriak hartuko dira, jarioak eta kutsadurak ekiditeko. Trinkotu baino lehenagoko geruzaren lodierak, behin trinkotutakoan, agiri honetan

ezarritako tolerantziekin egindako Planoetan aurreikusitako lodiera lortu beharko du eta kontuan hartu behar da ezin dela lodiera hori areagotu geruza finetan, behin trinkotzea hasita.

Ezingo da zementuarekin tratatutako materialen geruza zabaldu geruza bat baino gehiagotan.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du zabaltzearen zabalera. Ahal den kasu guztietan, zementuarekin tratatutako materiala zabalera osoan zabalduko da. Hala ezin bada, eta Obretako Zuzendaritzak besterik agindu ezean, zabaltzea azpiko ertzetik hasiko da eta luzerako zerrendetan zabalduko da. Horien zabalera ahalik eta juntura gutxien egiteko eta zabaltzea ahalik eta jarraituena izateko aukera emango du eta kontuan hartuko dira sekzioaren zabalera, zirkulazioaren behin behineko mantentzea, zabaltzeko ekipamenduaren ezaugarriak eta zentralaren ekoizpena. Alboko semizabaletan baino ezingo da zementuarekin tratatutako materiala kokatu, bigarren lekua zabalduko zerrendaren trinkotzea eta amaitzea lehenengoaren erabilera-aldia amaitu baino lehen amaitu baldin bada, Obretako Zuzendaritzak luzerako eraikuntza-juntura bat egitea baimentzen ez badu.

A8.5.6. Aurrepitzadura

Edozein trafiko-kategoriarako, zementuarekin tratatutako geruzen zeharkako aurrepitzadura egingo da.

Zementuarekin tratatutako materialaren zabaltzearen zabalera 7 m baino handiagoa denean, luzerako juntura bat ere egingo da, eta eraikitako zoruaren errail-bereizketaren lerroaren azpian kokatuko da.

Horretarako, geruzaren trinkotzea hasi aurretik, dagozkien luzerako edo zeharkako junturak egingo dira hotzean, eta horiek, gutxienez, geruzaren lodieraren hiru herenera arte (3/4) sartuko dira.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du zeharkako junturak egiteko behar den distantzia, trafiko astunaren kategoriaren, klimagunearen eta gainean jarriko diren geruzen lodieraren arabera. Aurkakoa justifikatu ezean, junturen arteko aldea bi eta hiru metro artekoa (2tik 3 metrora bitartekoa) izango da.

Obretako Zuzendaritzak onartu eta ezarritako ekipamendua eta egikaritze-metodoa erabiliko dira, proba-tartean erabili ostean.

A8.5.7. Trinkotzea eta amaitzea

Trinkotzea Obretako Zuzendaritzak onartutako planaren arabera egingo da, proba-tartean jasotako emaitzen arabera. Trinkotzea zementuarekin tratatutako materiala erabilera-aldiaren barnean dagoen bitartean egingo da, 7.1. epigrafean zehaztutako dentsitatea lortu arte.

Trinkotzea etenik gabe eta sistematikoki egingo da. Materiala zerrendaka zabaltzen baldin bada, horietako bat trinkotzean trinkotze-gunea handituko da eta horrek, gutxienez, aurrekoaren hamabost zentimetro (15 cm) barne hartuko ditu.

Arrabolek beren gurpil eragilea zabaltzeko ekipamendutik gertuen dagoen aldean izango dute eta norabide eta noranzko aldaketak trinkotutako materialaren gainean eta tentuz egingo dira. Trinkotzeko elementuak beti garbiak egongo dira eta, beharrezkoa izanez gero, baita hezeak ere.

Uneoro, bereziki eguraldi lehorra eta beroa edo haize indartsua baldin badago, azalera heze mantenduko da, leun langartutako urarekin ureztatuta.

Zeharkako edozein sekziotan, zerrenda bateko trinkotzea aurretik jarritako alboko zerrendaren erabilera-aldia amaitu baino lehen egingo da.

Geruza trinkotutakoan, ezingo da handiagotu. Hala ere, eta zementuarekin tratatutako materialaren erabilera-aldiaren baitan betiere, Obretako Zuzendaritzak azalera teorikoa gaintzen duten gunek berriz profilatzea baimen dezake, eta zuzendutako gunek ondoren berriz trinkotzea.

Zabalera txikia, aldapa dutelako edo paso- edo hustubide-obretatik, horma edo egituretatik gertu daudelako erabili ohi diren ekipamenduak ezin badira erabili, bitarteko egokiekin trinkotuko dira; lortutako dentsitateak ez dira, kasu guztietan, gainerako geruzetan eskatutakoa baino txikiagoak izango.

A8.5.8. Lan-junturak egikaritzea

Zeharkako lan-junturak jarriko dira eraikuntza-prozesua erabilera-aldia baino denbora luzeagoz eteten bada eta beti lanegunaren amaieran.

Zabalera osoko zerrendetan lan egiten bada, luzerako lan-junturak ipiniko dira, aurretik obran jarritako alboko zerrendaren materialaren erabileraren gehienezko epearen barnean zerrenda baten materiala trinkotzea posible ez denean, eta hori ahal den guztietan ekidingo da.

Lan-junturak ertza erabat bertikala gelditzeko moduan ipiniko dira eta ertz horri Obretako Zuzendaritzak agindutako tratamendua aplikatuko zaio.

A8.5.9. Azalera ontzea eta babestea

Geruza amaitutakoan, emultsio bituminosoa zabalduko da, Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak adierazitako mota eta kantitatea kontuan hartuta, hori guztia PG-3ren 532. artikuluan zehaztutakoaren arabera. Zabaltzea modu uniformean egingo da geruzaren gaineko azalera, alboetan ere, eta zeharkako lan-junturetan bikoiztea ekidingo da.

Hori trinkotzea amaitu eta berehala egingo da, eta inoiz ez da hiru ordu (3 h) igaro ostean egingo; ordura arte, azalera heze mantenduko da.

Geruza berrien gainean ezingo da ibilgailurik igaro, behintzat lanak amaitu eta hurrengo hiru egunetan (3 e); ibilgailu astunen kasuan epe hori zazpi egunetakoa (7 e) izango da.

Lurzoru-zementu edo legar-zementuaren geruzaren gainetik gaineko geruza ipini aurretik zirkulatu behar den kasuetan, ontze-zabaltzea babestu egingo da estaldura-agregakin baten bidez, eta horrek PG-3ren 532. artikuluan ezarritakoa beteko du. Hori zabaldu ostean,

pneumatikoen trinkogailu batekin zapalduko da eta, trafikora ireki aurretik, gelditzen den agregakina garbituko da.

Obretako Zuzendaritzak ezarriko du, lan-mota, -erritmo eta -programen arabera, zein izango den gaineko geruza zabaltzeko epea, eta hori ahalik eta luzeena izango da. Ez da inoiz zapi egun baino gutxiagokoa (≥ 7 e) izango.

A8.6. PROBA TARTEA

Zementuarekin tratatutako materialak obran ipini aurretik, derrigorrezkoa izango da proba-tarte batean erabiltzea. Lan-formula eta beharrezko ekipamenduen funtzionamendua egiaztatuko dira, bereziki trinkotze-ekipamenduaren eta aurrepitzadura-ekipamenduaren jarduteko modua. Halaber, laginak hartuta, tratatutako materiala hezetasun, geruzaren lodiera, zementuaren edukia eta eskatutako gainerako baldintzekin bat datorrela egiaztatuko da.

Proba-tartea egin bitartean, Baldintza Teknikoen Agirian ezarritako hezetasun- eta dentsitate-kontrolerako metodoak eta bestelako kontrolerako metodo azkarrak bat datozela egiaztatuko da. Zunda nuklearrak erabiltzen diren kasuetan (UNE 103900), eta azpiko geruza egonkortuta dagoen kasuan, metodo horren bidezko dentsitate-neurketa zundaren zurtaina neurtu beharreko geruzaren lodiera osoan iltzatuta egingo da, dentsitatearen behar bezalako neurketa egiaztatzeko; baina ez da sakonago iltzatuko, azpiko geruza hori ez kaltetzeko.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du proba-tartearen luzera, eta ez da ehun metro baino gutxiagokoa (≥ 100 m) izango. Obretako Zuzendaritzak ezarriko du hori egitea behin betiko obra-unitatearen baitako zatia den ala ez.

Lortutako emaitzen arabera, Obretako Zuzendaritzak honako hau definituko du:

- ❖ Lan-formula onargarria den ala ez; lehenengo kasuan, zementuarekin tratatutako materiala fabrikatzen has daiteke. Bigarren kasuan, Kontratatik proposatuko ditu jarraitu beharreko pausoak (formula berri bat aztertzea, aurrekoa zati batean zuzentzea, fabrikazio-zentralean eta zabaltze- eta trinkotze-sistemetan zuzenketak egitea, etab.).
- ❖ Kontratatik proposatutako ekipamenduak onargarriak diren ala ez; lehenengo kasuan, horien jarduteko berariazko modua onartuko da. Bigarrenean, Kontratatik ekipamendu berriak proposatu edo ekipamendu gehigarriak txertatuko ditu.

A8.7. AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK

A8.7.1. Dentsitatea

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak ezarriko du trinkotze-prozesuaren ondoren zein izango den geruzaren dentsitatea, eta hori ezingo da Proktor aldatuaren gehienezko dentsitatea baino ehuneko laurogeita hemezortzi baino gutxiagokoa ($\geq \% 98$) izan (UNE-EN 13286-2 araua); lan-formulan definituko da.

A8.7.2. Erresistentzia mekanikoa

Konpresio sinplearekiko erresistentziak zazpi egunetara (7 e) (UNE-EN 13286-41 araua) 3. atalean ezarritako muga gainditu behar du.

A8.7.3. Amaiera, sestra, zabalera eta lodiera

Amaitutako geruzaren azalerak ehundura uniformeaz izango du, jario eta ondulaziorik gabe, eta aldapa egokiek. Sestrak ez du inoiz teorikoa gaindituko inongo puntutan, eta ez da horren azpitik 15 milimetro baino gehiagora (15 mm) geldituko.

Zeharkako profiletan hogeita metro bakoitzeko (20 m), zabaldutako geruzaren zabalera egiaztatuko da eta ez da inoiz Planoetan definitutakoa baino txikiagoa izango, ezta hamar zentimetro (10 cm) baino handiagokoa ere.

Geruzaren lodiera ez da inongo puntutan aurreikusitakoa baino txikiagoa izango, eta hala ez bada 10.3 epigrafean zehaztutakoa jarraituko da.

A8.7.4. Azaleraren erregulartasuna

Amaitutako geruzaren Nazioarteko Erregulartasun Indizeak (LT-330 araua) 8. taulan ezarritakoa beteko du, nahaste bituminosoen geruzen azpiko posizio erlatiboaren eta trafiko astunaren kategoriaren arabera.

A8.8. Taula – Nazioarteko erregulartasun indizea (dm/hm)

TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA ETA GERUZAREN POSIZIO ERLATIBOA			
HEKTOMETRO PORTZENTAJEA	T00-T2		T3, T4 eta bazterbideak
	Geruza bituminosoen azpiko 1. geruza	Geruza bituminosoen azpiko 2. geruza	
50	< 3,0	< 3,5	< 3,5
80	< 3,5	< 4,0	< 4,0
100	< 4,0	< 4,5	< 4,5

A8.8. EGIKARITZEAREN MUGAK

Obretako Zuzendaritzak espresuki baimendu ezean, ez da zementuarekin tratatutako materialekin lan egingo honako kasu hauetan:

- ❖ Itzaletan giro-tenperatura hogeita hamabost gradu zentigradu baino gehiagokoa denean (> 35 °C).

- ❖ Itzaletan giro-tenperatura hogeita bost gradu zentigradu baino gutxiagokoa denean (< 5 °C) eta izozte-arriskua dagoenean. Obretako Zuzendaritzak muga hori jaits dezake, eusteko gaitasunaren emaitzak eta lortutako dentsitatea kontuan hartuta.
- ❖ Atmosfera-prezipitazioak gertatzen direnean.

A8.9. KALITATE KONTROLA

A8.9.1. Materialen jatorriaren kontrola

CE marka eduki behar duten produktuen kasuan, 305/2011 Erregelamenduaren arabera, materialen jatorria kontrolatzeko CE markari gaineratzen zaizkion dokumentuetan deklaraturako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela egiaztuko da. CE markan adierazitako propietateen egiazkotasuna onartzen bada ere, garraioan, biltegitzen edo produktuen manipulazioan zehar anomaliarik antzematen bada, Obretako Zuzendaritzak, bere eskumenen arabera, obrari hornitutako materialak egiaztatu eta entseguak egiteko aukera du edozein unetan.

CE marka derrigorrezkoa ez duten produktuen kasuan –arau armonizatuek barne hartzen ez dituztelako edo 305/2011 Erregelamenduaren 5. artikuluan ezarritako salbuespena direlako–, derrigorrean egingo dira identifikazio- eta karakterizazio-entseguak, hurrengo epigrafeetan adierazitako jatorri-kontrolak egiteko.

A8.9.1.1. Zementua

PG-3ren 202. artikuluko zehaztapenak jarraituko dira.

A8.9.1.2. Lurzoru-zementuarentzat material pikorduna

Lurzoru-zementua fabrikatzeko material pikordunaren jatorri bakoitzeko eta aurreikusitako edozein ekoizpen-bolumenarentzat, lau lagin (4) hartuko dira (UNE-EN 932-1 araua) eta horietako bakoitzetik abiatuta ezarriko da honako hau:

- ❖ Granulometria (UNE-EN 933-1 araua).
- ❖ Likido-muga eta plastikotasun-indizea (UNE 103103 eta UNE 103104 arauak).
- ❖ Materia organikoa (UNE 103204 araua).
- ❖ Guztizko sufrearen eduki ponderala (S) eta sulfato disolbagarriak azidoan (SO₃) (UNE-EN 1744-1 araua).
- ❖ Deskribapen petrografikoa (UNE-EN 932-3 araua) pirrotina dagoen eta zementuaren alkaliekin errektibotasuna izan dezakeen antzemateko; jatorri horretako materiala erabiltzen aurretiazko esperientziarik ez badago.

Proba horiek berriz egingo dira, materialaren jatorri aldaketa egiten den guztietan, eta materiala ez da erabiliko proben emaitzak izan eta Obretako Zuzendaritzak onartu arte.

A8.9.1.3. Legar-zementurako agregakinak

Agregakinek, birziklapenetik eratorritakoek ere, hala badagokio, CE marka izango dute, UNE-EN 13242 arauaren ZA eranskinaren arabera, baita 2+ adostasunaren ebaluazio-sistema ere, agregakinak eraikuntza-lekuan bertan eta dagokion obran erabiltzeko fabrikatzen direnean salbu (305/2011 Erregelamenduaren 5.b artikulua).

Lehenengo kasuan, jatorri-kontrola CE markari gehitutako dokumentuetan aitortutako balioak egiaztatuko dira, Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen direla egiaztatzeko.

Agregakinak eraikuntza-lekuan bertan fabrikatu badira dagokion obran erabiltzeko, laginak hartuko dira jatorri bakoitzeko materialarentzat eta aurreikusitako edozein ekoizpen-bolumenarentzat (UNE-EN 932-1 araua). Horietako bakoitzarentzat honako hau ezarriko da:

- ❖ Zatiki bakoitzaren granulometria (UNE-EN 933-1 araua).
- ❖ Agregakin lodiaren Los Angeles koefizientea (LA) (UNE-EN 1097-2 araua)
- ❖ Agregakin lodiaren lauza-indizea (FI) (UNE-EN 933-3 araua).
- ❖ Agregakin lodiaren apurtune-aurpegiaren proportzioa (UNE-EN 933-5 araua).
- ❖ Guztizko sufreaken eduki ponderala (S) eta sulfato disolbagarriak azidoan (SO₃) (UNE-EN 1744-1 araua).
- ❖ Deskribapen petrografikoa (UNE-EN 932-3 araua) pirrotina dagoen eta zementuaren alkaliekin erreaktibotasuna izan dezakeen antzemateko; jatorri horretako materiala erabiltzen aurretiazko esperientziarik ez badago.
- ❖ Likido-muga eta plastikotasun-indizea (UNE 103103 eta UNE 103104 arauak).
- ❖ Agregakin finaren harearen kidekoa (SE₄) (UNE-EN 933-8 arauaren A eranskina), eta, hala badagokio, metileno-urdinaren indizea (MB_F) (UNE-EN 933-9 arauaren A eranskina).

Proba horiek berriz egingo dira, materialaren jatorri aldaketa egiten den guztietan, eta materiala ez da erabiliko proben emaitzak izan eta Obretako Zuzendaritzak onartu arte.

A8.9.2. Egikaritze-kontrola

A8.9.2.1. Fabrikazioa

Bilketaren deskarga edo fabrikazio-zentralaren elikadura aztertuko da, eta lehen begiratuan materia arraroak edo lan-formulan onartutako gehieneko tamaina baino handiagokoak baztertuko dira. Itxura aldetik anomaliaren bat duten horiek aparte bilduko dira, esaterako, kolore ezberdina, jarioren bat, plastikotasuna dutenak, eta abar, horiek onartu edo baztertea erabakitzen den arte.

Bilketen altuera eta horiek ezberdintzeko elementuen egoera zainduko da, baita bilketetatik materialaren isuri egokia ere, jarioak ekiditeko.

CE marka duten agregakinen kasuan, hurrengo propietateak egiaztatzeko CE markarekin gehitutako dokumentuetan aitortutako balioak egiaztatuko dira. Hala ere, Obretako Zuzendaritzak, bere eskumenen arabera, obrari hornitutako materialak egiaztatu eta entseguak egiteko aukera du edozein unetan.

CE marka ez duten materialetan, ekoiztu edo jasotzen den lurzoru-zementuaren material pikordunarekin edo legar-zementuaren agregakinaren zatiki granulometriko bakoitzarekin honako entsegu hauek egingo dira derrigorrean:

- ❖ Mila metro kubiko (1.000 m³) material pikordun bakoitzeko, edo material gutxiago erabiltzen bada, egunero, gutxienez bi (2) laginetan, bata goizean eta bestea arratsaldean:
 - Hezetasun naturala (UNE-EN 1097-5 araua).
 - Lurzoru-zementuaren material pikordunarekin, likido-muga eta plastikotasun-indizea (UNE 103103 eta UNE 103104 arauak).
 - Legar-zementuaren agregakin finarentzat, harearen kidekoa (SE₄) (UNE-EN 933-8 arauaren A eranskina), eta, hala badagokio, metileno-urdiraren indizea (MB_F) (UNE-EN 933-9 arauaren A eranskina).
 - Legar-zementuaren agregakin zatiki bakoitzeko, baheketa bidezko granulometria (UNE-EN 933-1 araua).
- ❖ Legar-zementuaren bost mila metro kubiko (5.000 m³) agregakin bakoitzeko edo, material gutxiago erabiltzen bada, astean behin (1):
 - Agregakin finaren likido-muga eta plastikotasun-indizea (UNE 103103 eta UNE 103104 arauak).
- ❖ Lurzoru-zementuarentzako bost mila metro kubiko (5.000 m³) material pikordun bakoitzeko edo, material gutxiago erabiltzen bada, astean behin (1):
 - Lurzoru-zementuarentzako material pikordunaren materia organikoa (UNE 103204 araua).
- ❖ Hilean behin (1) gutxienez, edo jatorria aldatzen den bakoitzean:
 - Legar-zementuarentzako agregakinean substantzia organikoen presentzia (UNE-EN 1744-1 araua).
 - Material pikordunaren guttizko sufrearen eduki ponderala (S) eta sulfato disolbagarriak azidoan (SO₃) (UNE-EN 1744-1 araua).
 - Agregakin lodiaren lauza-indizea (FI) (UNE-EN 933-3 araua).
 - Agregakin lodiaren apurtune-aurpegiaren proportzioa (UNE-EN 933-5 araua).
 - Legar-zementuaren agregakin lodiaren Los Angeles koefizientea (LA) (UNE-EN 1097-2 araua)

Horrez gain, egunean bitan (2) gutxienez (goizean eta arratsaldean) (UNE-EN 932-1 araua) lehorrean egindako osagaien nahastearen lagin bat (1) hartuko da gutxienez, eta horren granulometria zehaztuko da (UNE-EN 933-1 araua).

Etenik gabeko funtzionamendu-nahasgailua duen fabrikazio-instalazioetan egunero kalibratuko da lehorrean materialen hornikuntza-zintaren fluxua, kargatuta geldituko da, bildu eta dagoen materiala hautatutako luzeran pisatuko da. Hamabostean (15) behin (1), gutxienez, dosifikazio-baskulen doikuntza egiaztatuko da, pisu eredu egokien bidez.

Nahasgailuaren irteeran tratatutako materialaren itxura kontrolatuko da garraio-elementu bakoitzean, eta jarioak dituzten edo estalki homogeneoa ez duten horiek baztertuko dira.

Sorta bakoitzeko behin (1) tratatutako materialaren hezetasuna zehaztuko da (UNE 103300 araua) eta beti egingo da kontrol hori egunean bitan (2), bata goizean eta bestea arratsaldean. Horrez gain, zementuaren batez besteko kontsumoaren kontrola egingo da.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du konpresioarekiko erresistentzia kontrolatu beharreko zenbat oraldi egin behar diren, baita oraldi bakoitzeko zenbat probeta fabrikatu behar diren ere.

T00tik T1era bitarteko trafiko astunaren kategoriako errepideetan, sorte bakoitzeko kontrolatuko dira hiru (3) oraldi ezberdin gutxienez; balio hori bikoia (2) izan daiteke gainerako kasuetan. Oraldi bakoitzeko probeta kopurua ez da hiru baino gutxiagokoa izango (≥ 3).

Horretarako, etenak dituzten zentralen kasuan, oraldi gisa hartuko da nahasgailuaren deskarga bakoitza, eta etenik gabekoetan nahasgailuak segidan egiten dituen hiru (3) deskargatik lortzen den produktua izango da.

Nahasgailuaren deskargaren laginak hartuko dira eta probetak fabrikatu eta kontserbatuko dira (UNE-EN 13286-51), baina kontuan hartuko da trinkotu egingo direla 7.1 epigrafean eskatutako gutxienerako dentsitate lehorra gainditzen ez den arte. Probeta horiek konpresio sinplearekiko erresistentziarako probatuko dira zazpi egun dituztenean (7 e) (UNE-EN 13286-41 araua).

A8.9.2.2. Obran jartzea

Isurtzea eta zabaltzea

Zementuarekin tratatutako materiala isuri baino lehen, homogeneotasuna egiaztatuko da, eta material lehorra edo jarioaduna baztertuko da.

Etengabe egiaztatuko da zabaldutako lodiera, graduatutako puntzoi baten bitartez edo Obretako Zuzendaritzak onartutako prozeduraren bitartez; kontuan hartuko da materiala trinkotzean murriztu egingo dela.

Aurrepitzadura-ekipamenduen jarduteko modua egiaztatuko da, baita beharrezkoak diren hotzean egindako junturak ere, 5.6 epigrafean ezarritakoaren arabera.

Trinkotzea

Trinkotze-ekipamenduaren osaera eta jarduteko modua egiaztatuko dira eta, horretarako, honako hau egiaztatuko da:

- ❖ Trinkogailu kopurua eta mota onartutakoak dira.
- ❖ Hezetze- eta garbitze-gailuen funtzionamendua.
- ❖ Trinkogailuen lasta eta guztizko masa eta, hala badagokio, pneumatiko-trinkogailuen gurpilak puzteko presioa.
- ❖ Trinkogailu bibratzaileen frekuentzia eta anplitudea.
- ❖ Trinkogailu bakoitzaren pasaldi kopurua.

Leku aleatorioetan egingo dira dentsitate- eta hezetasun-neurketak, gutxienez zazpi (7) neurketako frekuentzian, 9.3. atalean definitutako sorta bakoitzeko. Proba horiek egiteko,

metodo ez-suntsitzaile azkarrak erabili ahalko dira; beti egiaztatuko da, aurreko proben bitartez, bateragarriak direla metodo horiek eta UNE 103503 arauak definitutakoak. Metodo nuklearraren bidez neurtutako dentsitatea UNE 103900 aruaren arabera egingo da, eta azpiko geruza egonkortua dagoen kasuan, zundaren zurtaina neurtu beharreko geruzaren lodiera osoan iltzatuko da, dentsitatea behar bezala neurtzeko. Hala ere, ez da azpiko geruza kaltetzeko adina iltzatuko. Aurrekoaren kaltetan izan gabe, derrigorrezkoa izango da ekipamendu horien eta UNE 103300 eta UNE 103503 arauen proben kalibrazio eta kontrastea aldizka egitea obrak iraun bitartean; ez da hamalau egun baino gutxiagoan egingo (≥ 14 e), ezta hogeita zortzi egun baino gehiagotan ere (≤ 28 e).

Azalera ontzea eta babestea

Geruzaren azalera ontze-produktua zabaldu bitartean etengabe heze egotea kontrolatuko da, baina ur-metaketak eragin gabe.

Egunero kontrolatuko da ontze-prozesuan erabilitako emultsio bituminosoa eta, hala badagokio, estalkiaren agregakina ere, PG-3ren 532. artikuluan ezarritakoaren arabera.

A8.9.3. Amaitutako unitatearen harrera-kontrola

Sortzat hartuko da, eta osotasunean onartu edo baztertuko da, honako hiru irizpide hauek aplikatu eta txikiena dena:

- ❖ Bostehun metro (500 m) galtzada.
- ❖ Hiru mila eta bostehun metro karratu (3.500 m²) galtzada.
- ❖ Egunero eraikitzen den zatia.

Geruzaren lodiera eta dentsitatea egiaztatzeko lagin zilindrikoak aterako dira leku aleatorioetan, eta ez da inoiz Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarritakoa baino gutxiagotan egingo. Sorta bakoitzeko lagin kopurua, gutxienez, seikoa (6) izango da. Egindako zuloak geruzaren gainerako azaleran erabilitako material berarekin edo hoberekin beteko dira, eta hori behar bezala berdindu eta trinkotuko da.

Egindako geruzaren azalerako erregulartasuna luzerako mila metroko (1000 m) zatitan egiaztatuko da, Nazioarteko Erregulartasun Indizearen bidez (NLT-330 araua), eta 7.4. epigrafeak ezarritako beteko du.

Amaitutako azaleraren sastia Proiektuaren Planoetan ezarritako teorikoarekin alderatuko da, ardatzean, goraguneetan (hala baleude) eta Proiektuaren profilen arteko distantziaren erdia gainditzen ez duten zeharkako profil-ertzetan. Zabaldutako eta trinkotutako azalerak itxura uniforme duela egiaztatuko da, baita jariorik ez dagoela egiaztatu ere, zeharkako profiletan hogei metro bakoitzeko (20 m). Geruzaren zabalera ere egiaztatuko da, 7.3 epigrafean ezarritako betetzen dela ziurtatzeko.

A8.10. ONARTU EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK

Amaitutako unitatea onartu edo baztertzeko irizpideak 9.3 epigrafean definitutako sortetan aplikatuko dira, ondoren adierazitakoaren arabera.

A8.10.1. Dentsitatea

Sorta bakoitzeko, lortutako batez besteko dentsitatea ez da 7.1 epigrafean zehaztutakoa baino txikiagoa izango. Hala balitz, honako hau egingo da:

- ❖ Zehaztutako dentsitatea baino ehuneko hiru puntu txikiagoa baldin bada gehienez (≤ 3), ehuneko hamarreko (% 10) penalizazio ekonomiako aplikatuko zaio kontrolatutako sortari dagokion geruzari.
- ❖ 7.1. epigrafean zehaztutako dentsitatea baino ehuneko hiru puntu (3) edo are txikiagoa baldin bada, kontrolatutako sortari dagokion geruza eraitsiko da eta berriz ipiniko da, Obretako Zuzendaritzak onartutako material batekin, eta Kontratatistak hartuko du bere gain. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispeneko hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obretako Zuzendaritzak adierazi moduan erabiliko da; Kontratatistak hartuko du bere gain.

Horrez gain, ez da onartuko laginaren ale bat baino gehiagok (≤ 1) aurkeztea ezarritako dentsitatea baino ehuneko bi puntu baino gutxiagoko (≤ 2) emaitzak. Aurrekoa betetzen ez duten puntuetan erresistentzia mekanikoaren probak egingo dira laginetan, eta 10.2 epigrafean ezarritako irizpideak aplikatuko dira.

A8.10.2. Erresistentzia mekanikoa

Sorta baten batez besteko erresistentzia, 9.2.1 epigrafean adierazitakoaren arabera fabrikatutako probeten erresistentzien batez besteko gisa ezarriko da. Sorten probeten batez besteko erresistentzia 7 egunetara (7 e) gutxienekoa baino handiagoa baldin bada, sorta onartuko da.

Hala ez bada, honako hau egingo da:

- ❖ Batez besteko erresistentzia eskatutako gutxienekoa baino txikiagoa baldin bada, baina ez ehuneko laurogeita hamarrean (% 90), Kontratatistak hauta dezake Baldintza Tekniko Berezien Agirian aurreikusitako zigorak onartzea edo informazio-probak egiteko eskatzea.
- ❖ Batez besteko erresistentzia eskatutako gutxienekoa baino ehuneko laurogeita hamar (% 90) baino txikiagoa baldin bada, Kontratatistak hauta dezake sorta eraistea edo laginen erresistentzia-proben emaitzei itxarotea.

Onartu gabeko sortaren erresistentzia mekanikoaren ebaluaziorako informazio-probak egiteko, sorta horretatik ateratako laginen konpresio sinplearen proben emaitzak eta onartutako sortatik ateratakoak alderatuko dira. Hori ahalik eta gertuen egongo da eta onartu gabekoaren obran jartzeko antzeko baldintzak izango ditu.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak edo, hala badagokio, Obretako Zuzendaritzak ezarriko du sorta bakoitzetik atera beharreko lagin kopurua (onartua eta ez onartua); edonola ere, kopuru hori ez da lau baino txikiagoa (≥ 4) izango. Laginen hauste-epea bi sortentzat bera izango da, eta Obretako Zuzendaritzak ezarriko du.

Onartu gabeko sortaren laginaren emaitzen batez besteko balioa onartutako sortan ateratakoaren alderatuko da, eta berdina eod handiagoa baldin bada, sorta onartu egingo da. Txikiagoa baldin bada, honako hau egingo da:

- ❖ Ehuneko laurogeita hamarrean handiagoa edo berdina (≥ 90) baldin bada, Baldintza Tekniko Berezien Agirian aurreikusitako zigorra aplikatuko zaio sortari.
- ❖ Ehuneko laurogeita hamarrean txikiagoa (< 90) baldin bada baina ez ehuneko laurogeian ($\geq 80\%$), Obretako Zuzendaritzak Baldintza Tekniko Berezien Agirian aurreikusitako zigorrak aplika ditzake, edo sorta eraitsi eta berriz ipintzea agindu; Kontratatistak bere gain hartuko du.
- ❖ Ehuneko laurogei baino txikiagoa ($< 80\%$) baldin bada, sorta eraitsi eta berriz eraikiko da; Kontratatistak bere gain hartuko du. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispeneko hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obretako Zuzendaritzak adierazi moduan erabiliko da; Kontratatistak hartuko du bere gain.

Horrez gain, ez da onartuko banakako emaitzaren bat aipatu balioa baino ehuneko hogeitxikiagoa izatea (≤ 20). Baldintza hori bete ezean, sorta bi zati berdinetan zatituko da eta horietako bakoitzaren laginak hartuko dira, epigrafe honetan deskribatutako irizpideak aplikatuta.

A8.10.3. Lodiera

Lortutako batez besteko lodiera ez da Baldintza Tekniko Berezien Agirian edo Proiektuaren planoetan zehaztutakoa baino txikiagoa izango. Txikiagoa baldin bada, honako hau egingo da:

- ❖ Zehaztutako baino handiagoa edo berdina baldin bada ehuneko laurogeita hamarrean (≥ 90), geruza onartu egingo da, baina lodieraren lerma berdindu egingo da gaineko geruzan dagokion lodiera gehigarriarekin; Kontratatistak hartuko du bere gain eta batera eraikiko da geruza bakarrean. Ez da onartuko geruza fina edozein materialekin handiagotzea.
- ❖ Ehuneko laurogeita hamar baino txikiagoa denean (< 90), kontrolatutako sortari dagokion geruza eraitsiko da eta berriz ipiniko da, Obretako Zuzendaritzak onartutako material batekin, eta Kontratatistak hartuko du bere gain. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispeneko hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obretako Zuzendaritzak adierazi moduan erabiliko da; Kontratatistak hartuko du bere gain.

Horrez gain, ez da onartuko laginaren ale bat baino gehiagok (≤ 1) aurkeztea ezarritako dentsitatea baino ehuneko hamar puntu baino gutxiagoko (≤ 10) emaitzak. Baldintza hori bete ezean, sorta bi zati berdinetan zatituko da eta horietako bakoitzaren laginak hartuko dira, epigrafe honetan deskribatutako irizpideak aplikatuta.

A8.10.4. Sestra

Lortutako azaleraren eta Proiektuaren Planoetan ezarritako teorikoaren arteko kota- ezberdintasunek ez dituzte 7.3 epigrafean zehaztutako tolerantziak gaindituko, eta ez da ura metatutako gunerik.

- ❖ Tolerantzia gainditzen bada eta ura metatzeko arazorik ez badago, Obretako Zuzendaritzak onar dezake azalera, horren gaineko geruzak lerra berdintzen badu beharrezko lodiera gehigarriarekin, Administrazioarentzako kostua handitu gabe.
- ❖ Tolerantzia gehiegi gainditzen baldin bada, zuzendu egingo da, Kontratistak gain hartutako fresaketa bidez; ez du, betiere, geruzaren lodiera Proiektuaren Planoan zehaztutako balioen azpitik murriztuko. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispenerako hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obretako Zuzendaritzak adierazi moduan erabiliko da; Kontratistak hartuko du bere gain.

A8.10.5. Azaleraren erregulartasuna

Amaitutako geruzaren azaleraren erregulartasunaren neurketaren emaitzek ez dituzte 7.4 epigrafean ezarritako mugak gaindituko. Muga horiek gainditzen badira, honako hau egingo da:

- ❖ Kontrolatutako tartearen luzera ehuneko hamar baino gutxiagoan (< % 10) gainditzen badu, ehuneko hamarreko (% 10) penalizazio ekonomikoa aplikatuko da.
- ❖ Kontrolatutako tartearen luzeraren ehuneko hamar edo gehiago baldin bada (\geq % 10), akatsak fresaketa bidez zuzenduko ditu Kontratistak, eta kontuan hartuko dira 10.3 epigrafean zehaztutakoa. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispenerako hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obretako Zuzendaritzak adierazi moduan erabiliko da; Kontratistak hartuko du bere gain.

A8.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA

Azaleraren prestaketa azpiko geruzaren eraikuntzari dagokion obra-unitatearen barnean sartuko da eta, beraz, ezingo da bereizita ordaindu. Geruza hori Kontratuak berak barne hartzen ez badu baino ezingo da egiaztatzea ordaindu eta, hala badagokio, azaleraren prestaketa ere, benetan lan egindako metro karratuko (m²).

Zementuarekin tratatutako materialen egikaritzea, baita hotzean egindako junturak ere, metro kubikoko (m³) ordainduko da, benetan fabrikatuak eta obran jarritakoak, eta sekzio moten Planoetan neurtutakoak izango dira. Materialak eta horiek fabrikatzeko beharrezko jarduera guztien, obran jartze eta trinkotzearen ordainketa egikaritzearen ordainketan barne hartuko dira.

Zementua tonako (t) ordainduko da, obran benetan erabilitakoa, eta behar bezala egiaztatutako baskulan zuzenean pisatuta neurtuko dira.

Baldintza Tekniko Berezien Agiriak ezar dezake legar-zementua edo lurzoru-zementua ordainketa bakarrean egitea, eta horrek barne har ditzake jarduera eta osagai guztiak, baita zementua ere.

Ontzea zabaltzeko aglutinatzaile bituminosoaren aplikazioa tonako (t) ordainduko da, benetan obra jarritakoa, zabaltzea egin aurretik eta ondoren egindako neurketen arabera. Azalera estaltzeko agregakina, baina hori zabaltzea eta zapaltzea ere, tonako (t) ordainduko da, benetan obran erabilitakoa.

9. ERANSKINA – HORMIGOI BITUMINOSO MOTAKO NAHASTE BITUMINOSO EPEL EMULTSIODUNAK

A9.1. DEFINIZIOA

Granulometria jarraituko agregakinen (mineral-hautsa barne), emultsio bituminoso baten eta, zenbaitetan, gehigarrien arteko konbinazioa da hormigo bituminoso motako nahaste bituminoso epele emultsioduna. Nahaste horretan, agregakinen partikula guztiak aglutinatzailegeruza homogeen batez estalita geratzen dira. Nahastea fabrikatzeko, alde aurretik osagaiak berotu behar dira, baina nahasgailuaren irteerako gehieneko tenperatura 110 °C-ra mugatzen da. Nahasteak 75-90 °C-ko tenperaturan zabaltzeko eta trinkotzeko –bere ezaugarriei eutsiz– modukoa izan behar du.

Nahaste horiek asfaltozko nahasteen fresaketatik lortutako materiala berrerabiltzeko diseinatu ahal izango dira. Nolanahi ere, material horren proportzioa nahastearen guztizko masaren % 80 izango da gehienez.

Nahaste horiek egiteko prozesuan, honako operazio hauek sartzen dira:

- ❖ Materialak alde aurretik aztertzea.
- ❖ Produzio-instalazioak egiaztatzea.
- ❖ Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea.
- ❖ Nahastea jasoko duen gainazala prestatzea.
- ❖ Nahastea lan-formularen arabera fabrikatzea.
- ❖ Nahastea erabiliko den lekura garraiatzea.
- ❖ Nahastea zabaltzea eta trinkotzea.
- ❖ Kalitate-kontrola egikaritzean, harreran eta unitate amaituan.

1. OHARRA

Nahaste epeleak errodadura-geruzetan erabil daitezke T3 eta T4 proiektu-trafikoetarako, eta beheko errodaduretan T2B proiektu-trafikoetarako edo hortik beherakoetarako. T2B proiektu-trafikoetarako errodaduretan ere erabili ahal izango dira, betiere trafiko horrekin erabiltzen esperientzia egiaztatua izanez gero

A9.2. MATERIALAK

A9.2.1. Oro har kontuan hartu beharrekoak

Artikulu honetan xedatutakoa Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2011ko martxoaren 9ko 305/2011 Erregelamenduan (eraikuntzako produktuak merkaturatzeko baldintza harmonizatuak ezartzen dituen Erregelamendua) ezarritakoa galarazi gabe ulertuko da.

CE marka duten produktuen kasuan, fabrikatzaileak hartuko du bere gain aitortutako prestazioekin ados egotearen erantzukizuna, adierazitako Erregelamenduaren 11. artikulua xedatutakoaren arabera. CE marka duten produktuek, marka horretaz gain, Prestazioen

Adierazpena eta produktuaren jarraibideak eta segurtasun-informazioa eraman beharko dituzte. Kontratatik, bestalde, CE markarekin batera doazen dokumentuetan adierazitako balioekin Proiektuan edo, hala badagokio, Agiri honetan jasotako zehaztapenak betetzen direla ondoriozta daitekeela egiaztatu beharko du, eta adierazitako zehaztapenak betetzen ez diren susmorik badago, obrarako eskainitako produktua egokia dela bermatzeko bidezko hartzen dituen neurri guztiak hartu beharko ditu.

Aurrekoa galarazi gabe, ingurumenaren, segurtasunaren eta osasunaren, eraikuntzako produktuen produkzio, biltegitate, kudeaketa eta garraioaren, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen eta kutsatutako lurzoruen arloan indarren dagoen legerian xedatutakoari jarraituko zaio.

A9.2.2. Emultsio bituminosoak

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak erabili beharreko emultsio bituminoso kationikoa finkatuko du, eta, kontrako justifikaziorik izan ezean, C65B3 MBC edo C65B4 MBC motakoa izango da, hormigoi bituminoso motako nahaste bituminoso epela agregakin natural edo artifizialekin eta nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako materialarekin fabrikatzen denean, nahastearen guztizko masaren % 15etik beherako proportzioan. Proportzio hori nahastearen % 15-80 denean, berriz, C60B5 REC motako emultsio kationikoa erabiliko da, eta UNE-EN 13808 arauan jasotako zehaztapenak bete beharko dira. Emultsio horien ezaugarriak UNE-EN 13808/1M eranskin nazionalen jasota daude, eta 1. taulan agertzen dira islatuta.

A9.1. Taula – EMULTSIO BITUMINOSOEN ZEHAZTAPENAK

EZAUGARRIA		UNE-EN ARAUA	C65B3 MBC C65B4 MBC ¹	C60B5 REC ²	C60B10 REC ²
JATORRIZKO EMULTSIOARAKO HAUTATUTAKO PRESTAZIO KLASEAK					
Haustura-indizea (filler Forshammer) Zementuarekin nahastearen bidezko egonkortasuna	C65B3 MBC C65B4 MBC	13075-1	70 – 155 (3. klasea) 110 – 195 (4. klasea)	> 170 (5. klasea)	≤ 2 (10. klasea)
	C60B10 REC	12848			
Isurpen-denbora (4 mm 40 °C-tan) Isurpen-denbora (2 mm 40 °C-tan)		12846-1	5-70 (5. klasea)	15 – 70 (3. klasea)	15 – 70 (3. klasea)
Erreferentziako agregakinarekiko itsaskortasuna		13614	≥ % 90 (3. klasea)	≥ % 90 (3. klasea)	≥ % 90 (3. klasea)
Aglutinatzaile-edukia (uraren edukiarekiko) edota destilazioaren ondorengo hondar-aglutinatzailea		1428	65 – 67 (7. klasea)	58 – 62 (6. klasea)	58 – 62 (6. klasea)
		1431	≥ 63 (7. klasea)	≥ 58 (6. klasea)	≥ 58 (6. klasea)
Baheketa-hondakina (0,5 mm-ko bahea)		1429	> 0,1 (2. klasea)	> 0,1 (2. klasea)	> 0,1 (2. klasea)
Jalkitzeko joera, zazpi egunetan		12847	≤ 5 (2. klasea)	≤ 10 (3. klasea)	≤ 10 (3. klasea)

EZAUGARRIA	UNE-EN ARAU	C65B3 MBC C65B4 MBC ¹	C60B5 REC ²	C60B10 REC ²
DESTILAZIO BIDEZKO HONDAR-AGLUTINATZAILERAKO (UNE-EN 1431), BERRESKURATUTAKO AGLUTINATZAILERAKO (UNE-EN 13074-1) ETA EGONKORTUTAKO AGLUTINATZAILERAKO (UNE-EN 13074-1, ETA JARRAIAN UNE-EN 1307-2) HAUTATUTAKO PRESTAZIO-KLASEAK				
Sarpena (25 °C, 100 g, 5 s)	1426	≤ 100 (3. klasea)	≤ 270 (6. klasea)	≤ 270 (6. klasea)
			≤ 330 (7. klasea)	≤ 330 (7. klasea)
Biguntze-puntua	1427	≥ 43 (6. klasea)	≥ 35 (8. klasea)	≥ 35 (8. klasea)

(1): Agregakin natural edo artifizialekin eta nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako materialarekin (nahastearen guztizko masaren % 15etik beherako proportzioan) fabrikatutako nahaste bituminoso epelen kasuan, C65B3 MBC motako eta haustura bizkorragoko emultsio bituminosoa erabiliko da, agregakinak bereziki heze daudenean, frakzio fin gutxiagoko agregakinekin eta fabrikazio-tenperatura handiagoekin. Gainerako kasuetan, berriz, C65B4 MBC motakoa erabiliko da. Trafiko astunari, klimari edo trazadurari lotutako baldintza bereziak agertzen direnean, emultsio horiek aldatutako analogoekin ordeztu ahal izango dira, Obren Zuzendaritzak baimendu ondoren. Taulan zehaztutako emultsioez gain, Obren Zuzendaritzak beste emultsio mota baten erabilera baimendu ahal izango du, betiere nahaste motaren eta aplikazioaren arabera egokiagozat hartzen bada.

(2): Fresaketatik lortutako materialaren proportzioa nahastearen guztizko masaren % 15-80 denean, C60B5 REC motako emultsio bituminosoa erabiliko da. Obren Zuzendaritzak fresaketatik lortutako materialaren kontzentrazioa % 80tik gorako mailara igotzea bidezkozat hartzen badu, C60B5 REC edo C60B10 REC motako emultsio bituminosoa erabili ahal izango dira.

A9.2.3. Agregakinak

A9.2.3.1. Baldintza orokorrak

Nahaste epeletan erabili beharreko agregakinak naturalak edo artifizialak (siderurgikoak) izan daitezke, betiere artikulua honetan jasotako zehaztapenak betetzen badituzte. Erabiliko diren agregakinen izaera edo jatorria kontuan hartuta komeni denean, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak propietate edo zehaztapen gehigarriak eskatu ahal izango ditu.

Halaber, nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako materiala erabili ahal izango da agregakin gisa, eta, horretarako, eraikuntza- eta eraispn-hondakinen kudeaketari buruzko 105/2008 Errege Dekretuan eta hondakin eta lurzoru kutsatuei buruzko 22/2011 Legean (hondakinekin buruzko Esparru Zuzentaruaren transposizioa) xedatutakoa izango da erreferentziazko legeria. Kasu horretan, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak fresaketatik lortutako materialaren zer proportzio erabili behar den ezarriko du, geruzaren motaren eta posizioaren arabera eta honako proportzio eta irizpide hauei jarraikiz:

- ❖ T2B⁸, T3 eta T4 proiektu-trafikoko kategoriako errodadura-geruzetan, nahastearen guztizko masaren % 15eko edo hortik beherako proportzioan erabili ahal izango da,

⁸ Ikus 1. oharra 1. atalean ("Sarrera")

baina trafiko astunaren, klimaren edo trazaduraren baldintza bereziak agertzen badira, Obren Zuzendaritzak ezin erabiltzea erabaki ahal izango du.

- ❖ Oinarrizko eta bitarteko geruzetan, berriz, nahastearen guztizko masaren % 30eko edo hortik beherako proportzioan erabili ahal izango da T2B proiektu-trafikoko kategorian, eta % 80ko edo hortik beherako proportzioan T3 eta T4 kategorietan.

Agregakinak frakzio granulometriko berezietan produzitu edo emango dira, eta frakzio horiek bereiz bildu eta maneiatuko dira hotzeko dosifikazio-toberetan sartu arte. Agregakinek ezin izango dute inolako meteorizaziorik edo alterazio fisiko edo kimiko hautemangarririk jasan, ezta erabilera-eremuan aurreikus daitezkeen baldintzarik txarrenetan ere. Era berean, ezin izango dute, urarekin nahastean, zoruaren egituretan edo beste geruza batzuetan kalteak eragin ditzaketan disoluziorik sortu, eta ezin izango dituzte lurzoruak edo ur-korronteak kutsatu. Nolanahi ere, UNE-EN 932-3 arauaren arabera agregakinen azterketa petrografiko bat egiteko eskatu ahal izango da, osagai mineralak eta horien alterazio- eta meteorizazio-maila zehazteko.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak materialaren aldaezintasuna zehazteko saiakuntzak finkatu beharko ditu. Komenigarritzat hartzen bada, UNE-EN 1744-3 araua erabiliko da edozein motatako agregakinek (naturalek, artifizialek edo nahaste bituminosoen fresaketatik lortutaek) dituzten, lixibiatu daitezkeen eta ingurumenerako edo inguruetan dauden eraikuntza-elementuetarako arriskutsuak izan daitezkeen osagai disolbagarrien ezaugarriak zehazteko.

Nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako agregakina nahaste bituminosoaren geruzen fresaketa edo birrinketa bidezko disgregazioaren bidez lortuko da. Berreskuratutako agregakinaren granulometria UNE-EN 12697-2 arauaren arabera zehaztuko da, eta lan-formularen azterketan erabiliko da. Material hori hiru frakzio granulometriko berezitan emango da, eta frakzio horiek bereiz bildu eta maneiatuko dira, elkarren artean kutsa ez daitezen. Hortaz, elikadura-toberek zehatz-mehatz doitzeko moduko irteera-gailuak izan beharko dituzte. Partikulen gehieneko tamaina Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak finkatuko du, eta guztiek UNE-EN 933-2 arauko 32 mm-ko bahetik pasatu beharko dute. Nolanahi ere, nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako agregakinak ondorengo ataletako zehaztapenak bete beharko ditu, UNE-EN 12697-2 aruari jarraikiz lortutako granulometriaren arabera.

A9.2.3.2. Garbitasuna eta aldaezintasunaren karakterizazioa

Agregakinek ez dute buztinik, landare-materiarik, tuparririk edo geruzaren iraunkortasunaren kalterako izan daitekeen bestelako materiarik izango; bestela, Obren Zuzendaritzak agregakinak garbiketa, xurgatze edo berak onartutako beste metodo batzuen bidez garbitzeko eta beste egiaztapen bat egiteko eskatu ahal izango du.

Agregakinen aldaezintasunaren karakterizaziorako, harri-materialaren homogeneotasun-saiakuntza egingo da, manipulatzeko edo biltzen denean aldatu edo kutsa daitekeen materiala sartzearen ondorioz sortutako partikula meteorizatuen edo bigunen proportzioa kuantifikatzeko. Saiakuntza hori UNE 146147 aruari jarraikiz egingo da, eta zati meteorizatu edo bigunak eta astunak bereizi ondoren, homogeneotasun-koefizientea lortuko da. Koefiziente horrek % 5 baino txikiagoa izan behar du lagina homogeneotzat hartzeko. Homogeneotasuna % 5 edo handiagoa bada, Los Angeles higadura-koefizientea finkatzeko saiakuntza egingo da

laginarekin, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera, eta materiala homoginoa ez dela eta, beraz, onartezina dela ulertuko da koefiziente hori nahaste bituminosoaren xede izango den geruza motari dagokion muga baino handiagoa denean.

A9.2.3.3. Agregakinen betekizunak

Agregakin lodizat hartzen da agregakin osotik UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-ko bahean geratzen den zatia. Agregakin osotik UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-ko baheak bahetzen duen eta 0,063 mm-ko bahean geratzen den zatiari, berriz, agregakin fin deitzen zaio. Harrobiko harriaren birrinketa bidez lortzen da, eta ez du izan behar buztin-zokorrik, landare-materiarik, margarik edo bestelako gai arrotzik.

Agregakin lodiek eta finek 2. taulan finkatutako betekizunak beteko dituzte.

A9.2. Taula – NAHASTE BITUMINOSO EPELEN AGREGAKINEN BETEKIZUNAK

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAUA	GERUZA MOTA		
		ERRODADURA		BITARTEKOA ETA OINARRIZKOA
		T2B	T3 ETA T4	
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK				
Granulometria	933-1	G _{A90}		
Agregakin lodiak dituen frakzio finen edukia (<0,063 mm)	933-1	f ₁	f ₄	
Forma	933-3	Fl ₂₀	Fl ₃₀	
Harearen kidekoa	933-8	SE ₄ 55 (0/4 mm-ko frakzioa) eta SE ₁₀ 45 (0/2 mm-ko frakzioa)		
Frakzio finen kalitatea ¹ (0/0,125 mm)	933-9	MB1 (0/2 mm-ko frakzioa) edo MB _A 3 (agregakin konbinatua)		
BETEKIZUN FISIKOAK				
Gutziz edo partzialki birrindutako partikulen eta erabat biribildutako partikulen proportzioa	933-5	C _{100/0}	C _{90/1}	
Zatikatzearikiko erresistentzia ²	1097-2	LA ₁₅	LA ₂₀	LA ₃₀
Higadurarekiko erresistentzia	1097-1	M _{DE} 15	M _{DE} 20	-
Leunketa azeleratuarekiko erresistentzia	1097-8	PSV ₅₀		-
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko		
Ur-xurgapena ³	1097-6	WA ₂₄ 1		
BETEKIZUN KIMIKOAK				
Konposizio kimikoa	932-3	Deklaratzeko (kare askea < % 0,5)		
Egonkortasun bolumentrikoa ⁴	1744-1	V _{3,5}		
IRAUNKORTASUN-BETEKIZUNAK				

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAUA	GERUZA MOTA		
		ERRODADURA		BITARTEKOA ETA OINARRIZKOA
		T2B	T3 ETA T4	
Izozte-urtze zikloekiko erresistentzia ⁴	1367-1	F ₁		
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₁₈		

(1) Preskripzio hau harearen kidekoari dagozkionak betetzen ez direnean, baina beheko kategorietakoak betetzen direnean aplikatuko da (SE₅₀ eta SE₄₀, hurrenez hurren).

(2) Errodadura-geruzetan, 5 puntura arteko desbideratzea onartzen da zatikatze- eta higadura-saiakuntzetan, betiere LA + MDE 30 baino gutxiago bada T2B trafikorako, 40 baino gutxiago bada T3 eta T4 trafikoetarako.

(3) Ez da eskatuko agregakin siderurgikoen kasuan.

(4) Ur-xurgapena (WA₂₄) 0,5 baino handiagoa denean eta agregakina siderurgikoa ez denean baino ez da eskatuko.

Agregakin fina lortzeko birrintzen den materiala agregakin lodienaren izaera berekoa denean, zatikatzearekiko eta higadurarekiko erresistentziari dagokionez agregakin lodirako eskatutako baldintza berak bete beharko ditu.

Ezaugarriren bat (itsaskortasuna bereziki) hobetzen duen beste izaera bateko agregakin fina erabili ahal izango da, baina, nolahi ere, 30etik beherako Los Angeles koefizienteko (LA₃₀ kategoria) agregakin loditik lortuko da. Errodadura-geruzetan, agregakin lodiaz bestelako jatorria duen agregakin finaren ehunekoak frakzio osoaren (0/2 mm) % 15 izango da gehienez, 2. taulan eskatutako ezaugarriak betetzen ez dituzten 2 mm-tik gorako partikularik ager ez dadin.

A9.2.3.4. Mineral-hautsa

Agregakin osotik UNE-EN 933-2 arauko 0,063 mm-ko bahean bahetutako zatia da mineral-hautsa.

Hauts-minerala ekarpenekoa (kaltzio karbonato motakoa) edo berreskuratzeakoa (nahaste bituminosoen fabrikazioan erabilitako kareharrizko agregakinetatik lortua eta horietatik fabrikazio-zentraleko zikloien bidez berezia) izan daiteke. Era berean, kareharrizko mineral-hautsaren eta II/A motako zementuaren edo CL 90-S motako kaltzio hidroxidoaren arteko nahastetik abiatuta landutako mineral-hautsa erabili ahal izango da. Agregakin ofitiko edo siderurgikoetatik berreskuratutako mineral-hautsa, berriz, baztertu egin beharko da fabrikazio-prozesuan.

Nahastean erabili beharreko ekarpeneko mineral-hautsaren proportzioak 3. taulan finkatutakoak bete beharko ditu.

A9.3. Taula – EKARPENEKO MINERAL-HAUTSAREN PROPORZIOA (gainerako mineral-hautsaren masaren %, agregakinei ezinbestez itsatsitako mineral-hautsa salbuetsita)

GERUZA MOTA	PROIEKTU-TRAFIKOKO KATEGORIA	
	T2B	T3 eta T4
ERRODADURA	100 ¹	≥50
BITARTEKOA	≥50	≥50

¹ Ikus 1. oharra 1. atalean (“Sarrera”)

Mineral-hauts mistoa erabiltzen denean, emaitzako mastikoaren ezaugarriak zehazteko berariazko azterketa bat egin beharko da obrak hasi aurretik. Nolanahi ere, mineral-hauts hori erabiltzeko nahitaezkoa izango da Obren Zuzendaritzak alde aurretik onartzea. Nahastearen orea lehortu ondoren agregakinei ezinbestez itsatsita geratzen den mineral-hautsa kontrolatu egin beharko da. Agregakin konbinatuaren mineral-hautsaren karakterizaziorako, 4. taulako betekizunak bete beharko dira.

A9.4 Taula – MINERAL-HAUTSAREN BETEKIZUNAK NAHASTE BITUMINOSO EPEL EMULTSIODUNETARAKO

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUN TZA-ARAU	ZEHAZTAPENA			
BETEKIZUN GEOMETRIKOAK					
Mineral-hauts komertzialaren granulometria	933-10	Bahearen irekidura (mm)	Bahekin metatua (masaren %)		
			Banako emaitzetarako ardatz orokorra	Ardatz granulometrikoaren gehieneko tartea	
			2	100	-
			0,125	85-100	10
		0,063	70-100	10	
Mineral-hauts komertzialaren frakzio finen kalitatea (0/0,125 mm)	933-9	MB _f 7			
BETEKIZUN FISIKOAK					
Mineral-hauts komertzialaren ur-edukia	1097-5	Gutzizkoaren pisuaren < % 1			
Partikulen dentsitatea	1097-7	Deklaratzeko			

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUN TZA- ARAUA	ZEHAZTAPENA
Partikulen itxurazko dentsitatea kerosenoan (0,063 mm-ko frakzioa) ²	1097-3	0,5-0,9 Mg/m ³
Ridgen hutsuneak	1097-4	Deklaratzeko
Eratzunaren eta bolaren gehikuntza ³	13179-1	$\Delta_{R\&B}8/25$; $\Delta_{R\&B}25$
BETEKIZUN KIMIKOAK		
Disolbagarritasuna uretan	1744-4	WS ₁₀
Karbonatu-edukia ⁴	196-21	CC ₉₀ ekarpeneko mineral-hautsaren kasuan CC ₇₀ berreskuratze mineral-hautsaren kasuan
Kaltzio hidroxidoaren edukia kaltzio hidroxidoa duten mineral-hauts mistoetan	459-2	Ka10; Ka20; Ka25

¹ Lortutako azken 20 balioetan oinarritutako azterketa granulometrikoen emaitzen % 90ek tarte horien barruan egon behar dute, eta lortutako emaitzen % 100ek, berriz, ardatz granulometriko orokorraren barruan.

² Berreskuratze-hauts naturalaren kasuan, eta haren homogeneousutasuna ziurtatzeko, ezaugarri horren aldakuntzak 0,2 Mg/m³ baino txikiagoa izan behar du.

³ Kaltzio hidroxidoko mineral-hautsa erabiltzen denean, eratzunaren eta bolaren gehikuntza > 25 °C izango da, hau da, $\Delta_{R\&B}25$

⁴ Kareharrizko mineral-hautserako

A9.2.4. Gehigarriak

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak erabil daitezkeen gehigarriak zehaztuko ditu, eta gehigarriak zein emaitzazko nahaste bituminosoen bete beharreko zehaztapenak ezarriko ditu. Gehigarriaren dosifikazioa eta dispersioa homogeneoa Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu.

A9.2.5. Berreskuratutako material bituminosoa

Nahaste bituminosoren geruzen fresaketa edo birrinketa bidezko disgregazioaren ondoriozko materiala hartuko da berreskuratutako material bituminosotzat. Halaber, osagaiei eta bilkinari lotutako kalitate-arazorik ez badu ere obran jarri ez den edozein nahaste bituminosoren fabrikazio-soberakinak sartu ahal izango dira material horren barruan, hala nola soberako materiala eta zabaltzean tenperatura baxuagatik baztertutako materiala.

Berreskuratutako material bituminosoa Foru Aldundiaren obra batekoa edo batzuetakoa izan daiteke zuzenean, edota kontratistak beste jatorri batzuetatik ekarritakoa. Nolanahi ere, erabiliko diren material bituminoso berreskuratuen bilketak adierazi eta markatu beharko dira, behar bezala karakterizatzen.

Berreskuratutako material bituminosoak hainbat ezaugarritako bide-zoruetatik eta zoladuretatik ateratakoak izan daitezke, baina hotzeko mikroaglomeratuen >% 20tik gorako proportzioa eta nahaste bituminoso drainatzaileak edo etenak (BBTM B motakoak) dituztenean, bereiz bildu beharko dira eta haien aprobetxamenduaren azterketa bereizia egin beharko da.

Funtsean, beroko nahaste bituminosoetatik lortutako material guztiak birziklatu ahal izango dira, beren konposizioan produktu karbonosen destilaziotik sortutako substantziak edo asbestoa/amiantoa dituzten material bituminosoak edota arriskutsu gisa sailkatuta dauden edo ingurumenaren eta segurtasun eta osasunaren arloan indarrean dagoen legeria betetzen ez duten beste batzuk izan ezik.

Beren jatorrizko konposizioan aglutinatzaile bituminosoaren erreologia edo nahaste bituminosoaren erresistentzia-portaera aldatzen duten gehigarriak (zuntzak, produktu elastomerikoak eta abar) dituzten materialen kasuan, Obren Zuzendaritzak azterketa berezi bat egiteko eskatu ahal izango du, birziklatutako nahaste berria fabrikatzeko prozesuan atmosferara joaten diren agente kutsatzaileen emisioa baloratzeko.

Kendutako material bituminosotik berreskuratutako aglutinatzaileak 70 °C-tik beherako batez besteko biguntze-puntua (77 °C-tik beherako balio puntualekin) duenean baino ez da erabiliko nahaste bituminoso epelak fabrikatzeko. Biguntze-puntuaren balio handiagoen kasuan (batez ere aldatutako aglutinatzaileak edo argizariak dituzten nahasketetan), azterketa berezi bat egin beharko da tenperatura baxuetan duen portaera aztertzeko. Azterketa horren emaitzak osagai guztiak garbi dituzten nahasketen emaitzekin konparatu beharko dira.

Berreskuratutako material bituminosoa kalitate oneko, ongi graduatutako eta betun asfaltiko zahartuz estalitako agregakinez osatuta egongo da. Gainera, homogenea izango da, ez du izango UNE-EN 933-2 arauko 22 mm-tik gorako partikularik, eta erabat karakterizatuta eta erreferentziazatuta egongo da. Zentralean, birrintzeko, kutsatzaileak desagerrarazteko (hala badagokio) eta sailkapen bidez homogeneizatzeko tratamendu bat aplikatuko zaio alde zurretatik. Era horretan, bi frakzio mota lortuko dira: fina (8 mm-ko bahetik pasatzen dena) eta lodia (8 mm-ko bahean geratzen dena). Prozesu horren guztiaren ondoren, kendutako material bituminosoa berreskuratutako material bituminoso bihurtuko da.

Berreskuratutako eta bildutako edozein material bituminoso erabiltzeko, agregakinen granulometriak (aglutinatzailea atera ondoren) eta aglutinatzaile-edukiak eta sarpenak 5. taulan adierazitako perdoiak bete beharko dituzte, lan-formulan zehaztutako balioei dagokienez.

A9.5. Taula – LAN FORMULAREN ARABERA ONAR DAITEZKEEN PERDOIAK

EZAUGARRIA		ARAUA	UNITATEA	PERDOIA
BAHEKINEN GRANULOMETRIA	>2	UNE-EN 933-2	Material lehorraren masaren %	±4
	>0,063 eta ≤2			±2
	0,063			±1
AGLUTINATZAILE-EDUKIA	UNE-EN 12697-1	±0,3		
BERRESKURATUTAKO AGLUTINATZAILEAREN SARPENA		UNE-EN 1426	1/10 mm	±4

A9.3. NAHASTEAK: MOTA ETA KONPOSIZIOA

Nahaste bituminoso epel emultsiodunak EN 13108-31 arauan ezarritako nomenklaturaren arabera izendatuko dira. Izendapen hori D, S edo G letrarekin osatuko da, nahaste dentsoa, erdidentsoa edo lodia den kontuan hartuta, hurrenez hurren.

Beraz, nahaste bituminosoen izendapenak honako eskema honi jarraituko dio:

ACBE	D	surf/bin/base	Emultsio bituminosoa	Granulometria	Rxx
------	---	---------------	----------------------	---------------	-----

Non:

ACBE	Nahaste bituminosoa hormigoi bituminoso motakoa eta epela dela eta emultsio bituminosoa duela adierazten du.
D	Agregakinaren gehieneko tamaina, agregakinaren guztizkoaren % 90-100 igarotzen uzten duen bahearen irekidura gisa adierazia.
surf/bin/base	Nahastearen erabilera motari lotutako laburdurak (errodadura, bitartekoa eta oinarrikoa, hurrenez hurren).
Emultsio bituminosoa	Erabilitako emultsio bituminoso mota.
Granulometria	Granulometria motaren izendapena D, S edo G letraren bidez – nahaste dentsoari (D), erdidentsoari (S) edo lodiarri (G) dagokiona, hurrenez hurren–.
Rxx	Nahaste bituminosoetatik berreskuratutako materialaren ehunekoa adierazten du, % 15 baino handiagoa denean.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, kasu bakoitzerako, agregakin konbinatuaren kurba granulometrikoa barnean hartu beharko duen ardatz granulometrikoa finkatuko du. Ardatz hori agregakinaren frakzio desberdinak nahasita lortuko da, lan-formulan finkatutako proportzioen

arabera, eta 6. taulan adierazitakoetako bat izango da. Análisi granulometrikoa UNE-EN 933-1 arauaren arabera egingo da.

A9.6. Taula – ARDATZ GRANULOMETRIKOAK. BAHEKIN PONDERAL METATUA (masaren %)

ACBE NAHASTE MOTA		BAHEKIN PONDERAL METATUA (masaren %) UNE-EN 933-2 (mm) BAHEEN IREKIDURA								
		32	22	16	8	4	2	0,5	0,25 ²	0,063 ²
Dentsoa	ACBE 16 D		100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-9
	ACBE 22 D	100	90-100	73-88	55-70					
Erdidentsoa	ACBE 16 S		100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-8
	ACBE 22 S	100	90-100	70-88	50-66					
Lodia	ACBE 16 G		100	90-100	55-75	30-48	18-32	7-18	4-12	2-6
	ACBE 22 G	100	90-100	65-86	40-60					

¹ Taula honen ondorioetarako, espresuki ardatz granulometrikoa adierazten duen nomenklaturaren zatia baino ez da txertatu nahaste mota izendatzeko

² Fresaketatik lortuta materialaren proportzioa nahastearen guttziko masaren % 50 baino handiagoa baina % 80 baino txikiagoa denean, % 1,5eko igoera onartuko da 0,250 mm-ko bahean, eta % 3koa 0,063 mm-ko bahean.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak emultsio bituminosotik sortutako hondar-aglutinatzaile hidrokarbonatuaren gutxieneko dosifikazioa finkatuko du agregakin konbinatu lehorraren guttziko pisuaren ehunekoan, mineral-hautsa barnean hartuta, eta 7. taulan adierazitako balioa izango du gutxienez. Agregakinen dentsitatea, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera, 2,65 g/cm³ ez bada, adierazitako taulako gutxieneko edukia $\alpha = 2,65/\rho_d$ faktorearekin zuzendu beharko dira (ρ_d agregakinaren partikulen dentsitatea da).

A9.7. Taula – AGLUTINATZAILE HIDROKARBONATUAREN (HONDARREKO BETUNAREN) GUTXIENEO ZUZKIDURA

GERUZA MOTA	GUTXIENEO ZUZKIDURA (%) nahastearen (mineral-hautsa barne) guttziko masarekiko
ERRODADURA	4,5
BITARTEKOA ETA OINARRIZKOA	4,0

Kontrako justifikazioa dagoenean izan ezik, T2Btik⁹ T4ra bitarteko proiektu-trafikoko kategorietarako nahaste dentsoen, erdidentsoen eta lodien mineral-hautsaren eta aglutinatzaile

⁹ Ikus 1. oharra 1. atalean (“Sarrera”)

hidrokarbonatuaren edukien arteko erlazio ponderal gomendagarria, geruza motaren arabera, 8. taulan adierazitakoen arabera finkatuko da.

A9.8. Taula – MINERAL-HAUTSAREN ETA AGLUTINATZAILE HIDROKARBONATUAREN ARTEKO ERLAZIO PONDERAL GOMENDAGARRIA

GERUZA MOTA	ERLAZIO PONDERALA
ERRODADURA	1,2
BITARTEKOA ETA OINARRIZKOA	1,1

Hondar-aglutinatzaile hidrokarbonatuaren dosifikazio egokia honako irizpide hauei jarraikiz finkatuko da:

- **Hutsuneen edukiak** (UNE-EN 13108-20 arauaren B eranskinean adierazitako UNE-EN 12697-8 arauaren saiakuntza-metodoaren arabera zehaztuko denak) 9. taulan ezarritakoa bete beharko du. Hutsuneen edukia zehazteko, 100 mm-ko diametroko probetak erabiliko dira 16 mm-ko edo hortik beherako agregakinez osatutako nahasteen kasuan, eta 150 mm-ko diametrokoak 22 mm-ko edo hortik gorako agregakinez osatutako nahasteen kasuan. Probeta horiek trinkotze birakari bidez prestatuko dira, UNE-EN 12697-31 arauaren arabera, eta lan-presioa arau horretan adierazitako tartera egokituko da. Bira kopurua 60-140 izango da, eta, nolahi ere, adierazitako taulan eskatutakoa beteko duen hutsuneen ehuneko bat lortzeko beharrezkoa dena. Gainera, lan-formulan erabilitako kopurua adieraziko da. Proba-tartean, ezinbestez, trinkotze-energia horrekin zehaztutako dentsitatearen gutxienez % 98 lor daitekeela egiaztatu beharko da.

A9.9. Taula – NAHASTEKO HUTSUNEEN EHUNEKOA PROBETETAN (TRINKOGAILU BIRAKARIA), GAINAZAL ASE LEHORRAREN DENTSITATEAN OINARRITUTA

GERUZA MOTA	PROIEKTU-TRAFIKOKO KATEGORIA	
	T2B	T3 ETA T4
ERRODADURA	4 - 7 ¹	3 - 7
BITARTEKOA ETA OINARRIZKOA	5 - 9	4 - 9

(1) Ikus 1. oharra 1. atalean ("Sarrera")

- **Urarekiko sentikortasunaren saiakuntzaren emaitza**, UNE-EN 12697-12 arauaren saiakuntza-metodoaren arabera A metodoaren (zeharkako trakzioa) bidez zehaztua; 15 °C-tan egindako murgiltzearen ondorengo zeharkako trakzioko saiakuntzan kontserbatutako erresistentzia % 80 edo handiagoa izango da bitarteko geruzaren kasuan (ITSR \geq % 80), eta % 85 edo handiagoa errodadura-geruzen kasuan (ITSR \geq % 85). Kontserbatutako erresistentzia zehazteko, 100 mm-

ko diametroko probetak erabiliko dira 22 mm-ko edo hortik beherako agregakinez osatutako nahasteen kasuan, eta 150 mm-ko diametrokoak 22 mm-ko edo hortik gorako agregakinez osatutako nahasteen kasuan. Probeta horiek trinkotze birakari bidez prestatuko dira, UNE-EN 12697-31 arauaren arabera, eta lan-presioa arau horretan adierazitako tartera egokituko da. Bira kopurua lan-formulan adieraziko da, eta 9. taulan eskatutakoa baino % 2 handiagoa –edo hutsuneen edukia eta dentsitatea zehazteko saiakuntzetan erabilitako biren % 67– izango den hutsuneen ehuneko bat lortzeko beharrezkoa dena izango da.

- **Deformazio iraunkorrekiko erresistentzia**, laborategiko pistako saiakuntzaren bidez zehaztua, UNE-EN 12697-22 arauaren arabera. Horretarako, gailua txikia, aireko B prozedura eta probeta paralelepipedikoak (xafla-trinkogailuarekin prestatuak eta trinkotuak, UNE-EN 12697-33 arauaren arabera) erabiliko dira, eta dentsitatea arestian hutsuneak kalkulatzeko adierazitako % 98koa baino handiagoa izango da eta 10. taulako balioak bete beharko ditu.

A9.10. Taula – PISTAKO DEFORMAZIOAREN BATEZ BESTEKO ALDAPA (WTS_{AIRE}) 5.000-10.000 ZIKLOKO TARTEAN, ERRODADURA-GERUZEN ETA BITARTEKO GERUZEN KASUAN

UDAKO EREMU TERMIKOA	PROIEKTU-TRAFIKOKO KATEGORIA		
	T2B	T3 ETA BAZTERBIDEAK	T4
ERTAINA	≤ 0,10 ^{1,2}	≤ 0,15	≤ 0,30
EPELA		≤ 0,30	

¹ Ikus 1. oharra 1. atalean (“Sarrera”)

²Adierazitakoa baino balio handiagoak onartu ahal izango dira, betiere aldi berean WTS aire ≤0.15 eta PRD aire <% 6 bada.

Erabili beharreko nahaste bituminoso epela Proiektuaren Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian zehaztuko da, nahastearen lodieraren eta geruzak bide-zoruaren sekzioaren barruan duen posizioaren arabera, 11. taulari jarraikiz.

A9.11. Taula – NAHASTE MOTA, GERUZAREN MOTAREN ETA LODIERAREN ARABERA

GERUZA MOTA	NAHASTE MOTA	LODIERA (cm)
ERRODADURA	ACBE 16 surf D ACBE 16 surf S	4 – 5
	ACBE 22 surf D ACBE 22 surf S	5 – 6
BITARTEKOA	ACBE 22 bin D ACBE 22 bin S ACBE 22 bin G	5 – 10

Eraikuntza berriko obretan, T3 eta T4 motako proiektu-trafikoko kategorietan honako hauek erabili behar dira lehentasunez:

- ❖ Bitarteko geruza gisa, ACBE 22 bin S mota, 5-10 cm-ko lodierekin
- ❖ Errodadura-geruza gisa, ACBE 16 surf D edo ACBE 16 surf S mota, 4-5 cm-ko lodierekin.

Bide-zoruaren egitura-birgaitzeko obretan, T2B¹⁰-T4 motako proiektu-trafikoko kategorietan honako hauek erabili behar dira lehentasunez:

- ❖ Bitarteko geruza gisa, ACBE 22 bin S mota, 5-10 cm-ko lodieretan
- ❖ Errodadura-geruza gisa, ACBE 16 surf D edo ACBE 16 surf S mota 4-5 cm-ko lodieretan, eta ACBE 22 surf D edo ACBE 22 surf S mota 5-6 cm-ko lodieretan.

A9.4. OBRAK EGITEKO BEHARREZKOA DEN EKIPAMENDUA

A9.4.1. Oro har kontuan hartu beharrekoak

Fabrikatzeko, garraiatzeko, zabaltzeko edo trinkotzeko ekipamenduetan itsaspen-aurkako tratamendu bat aplikatu behar denean, disoluzio xaboitsu bat, agente tentsoaktibo bat edo esperientziak onetsitako beste produktu batzuk erabiliko dira. Produktu horiek nahaste bituminosorako eta ingurumenerako kaltegarriak ez direla bermatuko da, eta Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu. Ezein kasutan ez da baimenduko petrolioaren destilaziotik lortutako produktuak erabiltzea.

Nahaste bituminoso bat egitean, ezin izango da erabili aurrez proba-tartean erabili ez den eta Obren Zuzendaritzak onartu ez duen ekipamendurik.

Nolanahi ere, obrak egikaritzean erabilitako ekipamenduei dagokienez, ingurumenaren, segurtasun eta osasunaren eta garraioaren arloetan indarrean dagoen legerian xedatutakoari jarraituko zaio.

A9.4.2. Fabrikazio-zentrala

Nahaste bituminoso epelak bereziki diseinatutako zentraletan edo beroko nahasteen fabrikazioko zentraletan fabrikatuko dira; bigarrenen kasuan, egokitu egingo dira, horrelako nahasteak fabrikatu ahal izateko.

Zentral horiek aukeratutako lan-formulak eskatzen duen agregakinaren frakzio kopurua aldi berean eta hotzean erabiltzeko ahalmena izango dute. Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian, zentralaren orduko gutxieneko produkzioa adieraziko da, obraren ezaugarrien eta gutxieneko kontsumo-premien arabera.

Hotzeko agregakinetarako toberen gutxieneko kopurua hartutako lan-formulak eskatutako agregakinaren frakzio kopuruaren araberakoa izango da, baina, nolanahi ere, ez da izango 3 baino txikiagoa. Danbor/lehorgailu bidezko nahaste jarraituko zentralen kasuan, dosifikazio-

¹⁰ Ikus 1. oharra 1. atalean ("Sarrera")

sistema ponderala izango da (harearako eta agregakin guztietarako bederen), eta agregakinen hezetasuna hartuko da kontuan dosifikazioa zuzentzeko.

Zentralak berreskuratutako eta ekarpeneko mineral-hautsa biltegitatu eta dosifikatzeko sistema bereziak izango ditu. Sistema horiek, gainera, gainerako agregakinei dagozkien sistemekiko independenteak izango dira, eta hezetasunaz babestuta egongo dira.

Zentralen lehorgailua aldi berean nahasgailua ez den kasuan, zentralak beroko agregakinak gutxienez hiru frakziotan sailkatzeko sistema bat (produkzioaren arabera ahalmenekoa) eta biltegitatzeko siloak izango dituzte.

Nahaste eteneko zentralak, zirkunstantzia orotan, dosifikagailu ponderal independenteak izango dituzte: gutxienez 1 agregakin beroen kasuan, % 5etik gorako doitasunarekin, eta gutxienez 1 mineral-hautsaren kasuan eta 1 emultsio bituminosoaren kasuan, % 3tik gorako doitasunarekin.

Nahasteari gehigarriak gaineratzea aurreikusten bada, zentralak behar adinako homogeneotasun eta doitasunarekin –Obren Zuzendaritzaren ustez– dosifikatzeko ahalmena izan beharko du.

Zentralak fabrikatutako nahasteak biltegitatzeko toberak baditu, fabrikazioaren ondorengo 40 orduetan bildutako materialak ezaugarririk galdu ez duela bermatu beharko du (osotasunaren homogeneotasuna eta aglutinatzailearen propietateak bereziki).

Nahaste bituminosen geruzen fresaketatik edo birrinketatik lortutako agregakinak nahastearen guztizko masaren % 15etik gorako proportzioetan erabili behar direnean, fabrikazio-zentralak 2.3 atalean jasotako betekizunak eta zehaztapenak betetzeko beharrezkoak diren elementuak izango ditu. Fabrikazio-zentralak (funtzionamendu jarraitukoak edo funtzionamendu etenekoak) tratatutako eta birziklatu beharreko material bituminosorako hiru tobera gehigarri izango ditu gutxienez, eta nahasteko prozesuan materialak (eta, bereziki, ekarpeneko aglutinatzaile bituminosoa) kaltetu gabe gaineratzeko ahalmena izango du.

A9.4.3. Garraio-elementuak

Nahaste bituminoso epela kaxa irekia, lisoa eta estankoa duten kamioetan garraiatuko da erabili beharreko lekura, erabat garbi. Gainera, beharrezkoa den guztietan, Obren Zuzendaritzak onartu beharreko konposizioa eta zuzkidura izango duen produktu batekin tratatuko da kamioaren kaxa, nahastea itsats ez dadin. Kamioi horiek nahaste bituminosoa garraiatzen denean babesteko olana edo estalki egoki batez hornituta egon beharko dute beti.

Nolanahi ere, nahastea zabaltzeko makinan isurtzean kamioiak makina aurreikusitako arrabilekin baino ez ukitzea ahalbidetuko duen forma eta altuera izango du kamioen kaxak.

Garraibideak obraren egikaritze-erritmora egokituta egongo dira beti, fabrikazio-zentralaren produkzio-ahalmena, nahastea zabaltzeko ekipamenduaren ahalmena eta fabrikazio-zentralaren eta zabaltzeko eremuaren arteko distantzia kontuan hartuta.

A9.4.4. Zabaltzeko ekipamenduak

Zabaltzeko makinak autopropulstsatuak izango dira, eta nahaste bituminosoa nahi den geometriarekin eta produkzioarekin eta gutxieneko aurretrinkotze batekin obran jartzeko beharrezkoak diren gailuak izango dituzte. Aurretrinkotze hori Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak finkatuko du. Makina horien elementuen ahalmena eta potentzia egin beharreko lan motarako egokiak izango dira.

Zabaltzeko makinak nibelazio-gailu automatiko batez eta beharrezkoa denean luzetarako juntura egiteko berokuntza-elementu batez hornituta egon beharko du.

Hala badagokio, berdintzeko gailuaren eta berdingidaren doikuntzak fabrikatzaileak zehaztutako perdoi mekanikoak betetzen dituztela eta doikuntza horiek higaduragatik edo beste arrazoi batzuegatik kaltetu ez direla egiaztatuko da.

Zabaltzeko gehieneko eta gutxieneko zabalera Preskripzio Tekniko Berezien Agirian zehaztuko dira edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak ezarriko ditu. Zabaltzeko makinari zabalera handitzeko piezak gaineratzen bazaizkio, pieza horiek behar bezala lerrokatuta geratuko beharko dute jatorrizkoekin.

A9.4.5. Trinkotzeko ekipamenduak

Arrabol metalikoak dituzten trinkogailuak, estatikoak edo bibratzaileak, pneumatikoak dituztenak edo mistoak erabili ahal izango dira. Ekipamendua arrabol metalikoak dituen trinkogailu bibratzaile batez edo misto batez eta pneumatikoak dituen trinkogailu batez osatuta egongo da gutxienez, eta osaera hori Obren Zuzendaritzak onartu beharko du, proba-tartearen emaitzak aztertu ondoren.

Trinkogailu mota guztiak autopropulstsatuak izango dira, akzio arineko martxa-noranzkoaren inbertsoreak izango dituzte eta trinkotzean hagnak edo pneumatikoak garbitzeko eta, beharrezkoa izanez gero, heze mantentzeko gailuz hornituta egongo dira.

Hagun metalikoak dituzten trinkogailuek ez dute ildorik eta irregulartasunik izango hagnetan. Trinkogailu bibratzaileek martxaren noranzkoa alderantzikatzean bibrazioa desagerrarazteko gailu automatikoak izango dituzte. Pneumatikoak dituzten trinkogailuek gurrpil lisoak izango dituzte, eta gurrpil horien kopuruak, tamainak eta konfigurazioak aurreko gurrpilen arrastoak atzeko gurrpilen arrastoarekin gainjartzea ahalbidetu behar dute. Trinkogailu horiek, gainera, pneumatikoak ez hozteko olanazko babesak izango dituzte.

Trinkogailu mota guztien kontaktu-presioak, estatikoak edo dinamikoak, Obren Zuzendaritzak onartuko ditu, eta nahasteak lodiera guztian trinkotasun egokia eta homogeneoa izateko eta trinkotze-tenperaturan agregakinaren hausturarik eta nahastearen kiribiltzerik ez gertatzeko beharrezkoak direnak izango dira.

Trinkotze-ekipamendu normalak iritsi ezin diren lekuetan, egin beharreko lanerako tamaina eta diseinu egokikoak erabiliko dira, eta Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu beti.

A9.5. OBRAK EGIKARITZEA

A9.5.1. Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea

Nahastea fabrikatzeko eta obran jartzeko prozesua ez da hasiko Obren Zuzendaritzak dagokion lan-formula (laborategian aztertua eta fabrikazio-zentralean egiaztatua) onartu arte.

Formula horrek honako ezaugarri hauek finkatuko ditu gutxienez:

- ❖ Agregakinaren frakzio bakoitzaren identifikazioa eta nahastean duen proportzioa, elikaduran eta, hala badagokio, beroko sailkapenaren ondoren.
- ❖ Agregakin konbinatuen granulometria (kurba granulometrikoa), mineral-hautsa barne, nahaste mota bakoitzari dagozkion baheekin (UNE-EN 933-2 arauko 32 mm, 22 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 0,500 mm, 0,250 mm eta 0,063 mm-koak), 4. taularen arabera. Granulometria agregakin osoaren ehunekoan adieraziko da % 1eko hurbilketaekin, 0,063 mm-ko bahearen kasuan izan ezik (kasu horretan, % 1eko hurbilketaekin adieraziko da).
- ❖ Hala badagokio, ekarpeneko edo berreskuratzeko mineral-hautsaren dosifikazioa, agregakin osoaren ehunekoan adierazia, % 1eko hurbilketaekin.
- ❖ Emulsio bituminosoaren mota eta ezaugarriak.
- ❖ Hondar-aglutinatzailearen dosifikazioa, agregakin konbinatu lehorraren guztizko pisuari dagokiona (mineral-hautsa barnean hartuta), eta aglutinatzailearen gehigarrien dosifikazioa, nahastearen guztizko masari dagokiona.
- ❖ Hala badagokio, gehigarrien mota eta zuzkidura, nahastearen guztizko masari dagokiona.
- ❖ Honako hauetarako probetak fabrikatzeko trinkotze-energia:
 - Erreferentziazko dentsitatea.
 - Urarekiko sentikortasunaren saiakuntza.
- ❖ Nahasteen itsaskortasunaren eta deformazioaren ezaugarrien aldaketak, aglutinatzailearen eduki egokiaren perdoietan oinarrituta.

Halaber, honako hauek adieraziko dira:

- ❖ Agregakinen lehorreko nahasterako eta agregakinen eta aglutinatzailearen arteko nahasterako eskatu beharreko denborak.
- ❖ Agregakinen eta aglutinatzailearen aldez aurreko gehieneko eta gutxieneko berotze-temperatura.
- ❖ Nahastearen gutxieneko temperatura garraio-elementuak deskargatzean eta zabaltzeko makinatik irtetea: 75 °C.
- ❖ Nahastearen gutxieneko temperatura trinkotzea hastean, eta gutxieneko temperatura amaitzean.
- ❖ Gehigarriak erabiltzen badira, gaineratzeko moduari eta nahasteko denborari dagokienez beharrezkoak diren preskripzioak txertatuko dira.

Nahastearen gehieneko temperatura 110 °C izango da nahasgailutik irtetea. Kasu guztietan, nahasteak nahasgailutik irtetea izan behar duen gutxieneko temperatura Obren Zuzendaritzak

onartuko du, kamioiak deskargatzean nahasteak finkatutako gutxienekoa baino tenperatura handiagoa izan behar duela kontuan hartuta.

Lan-formulan emultsio bituminosoaren dosifikazioa finkatzeko, eskuragarri dauden materialak eta antzeko kasuetan lortutako esperientzia hartuko dira kontuan, eta fabrikazio-zentralean lortutako nahasteak Agiri honetan ezarritako irizpideak betetzen dituela egiaztatuko da. Nahasteak honako propietate hauei dagokienez dituen ezaugarriak aurkeztu beharko dizkio kontratistak Obren Zuzendaritzari, onar ditzan:

Hutsuneen edukia (UNE-EN 12697-8 arauko saiakuntza-metodoari jarraikiz), itxurazko dentsitatea eta balio horri lotutako gehieneko dentsitatea.

Urarekiko sentikortasuna, murgiltzearen ondorengo zeharkako trakzioko saiakuntzaren arabera, UNE-EN 12697-12 eta UNE-EN 12697-23 arauetako saiakuntza-metodoari jarraikiz. Saiakuntza lan-formulan zehaztutako aglutinatzaile-edukiarekin egingo da, % 3 kenduta (hondarreko betunari dagokiona).

Deformazio iraunkorrekiko erresistentzia, laborategiko pistako saiakuntzan lortua, UNE-EN 12697-22 arauaren arabera. Saiakuntza lan-formulan zehaztutako aglutinatzaile-edukiarekin egingo da, gehi % 0,3 (hondarreko betunari dagokiona).

Errodadura-geruzen kasuan, nahaste bituminosoaren lan-formulak, hala badagokio, amaitutako unitatearen ezaugarriak betetzen direla ziurtatu beharko du, gainazaleko makrotesturari eta labainketarekiko erresistentziari dagokienez, artikulua honen 7.4 artikulua arabera.

Osagairen baten jatorria aldatzen bada edo produkzioaren aldia artikulua honetan ezarritako perdoi granulometrikoak gaintzen badira, formula berri bat aztertu eta onartuko da. Obren Zuzendaritzak lan-formula zuzentzeko eskatu ahal izango du, nahastearen kalitatea hobetu ahal izan dadin. Horretarako, azterketa berri bat eta bidezko saiakuntzak egingo dira.

A9.5.2. Gainazala prestatzea

Nahaste bituminosoa zabalduko den gainazalaren egoera eta gainazaleko erregulartasuna egiaztatuko dira. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak gainazaleko erregulartasun onargarria berrezartzera eta, hala badagokio, kaltetutako eremuak konpontzera bideratutako neurriak adieraziko ditu.

Gainazaleko erregulartasunak, bere izaeraren arabera, Agiri honen artikulua honetan eta 7.3 atalean horri dagokionez adierazitakoa bete beharko du, eta gainazalean inprimazio-garatzada bat edo itsaspen-garatzada bat egingo da, dagokionaren arabera, indarrean dagoen PG-3aren 530. eta 531. artikuluei jarraikiz. Obren Zuzendaritzak emultsio bituminoso termoitsakorrek erabili behar diren ala ez erabakiko du, nahaste motaren eta obraren baldintzen arabera.

Gainazala zoladura hidrokarbonatu heterogeneo batez osatuta badago, aglutinatzailearen soberakinak desagerrarazi beharko dira fresaketa bidez, eta iragazkorregiak diren eremuak zigitatu beharko dira, Obren Zuzendaritzaren argibideei jarraikiz.

Bereziki, aplikatutako tratamenduetan aglutinatzailearen hausturarako epea igaro ondoren gainazalean urik geratu ez dela egiaztatuko da. Gainera, aplikatu denetik denbora tarte handia igaro bada, nahaste bituminosoarekin lotzeko ahalmena murriztu ez dela egiaztatuko da. Murriztu bada, Obren Zuzendaritzak itsaspen-garatzada gehigarri bat egiteko agindu ahal izango du.

A9.5.3. Agregakinen hornidura

Agregakinek frakzio granulometriko bereizietan produzitu edo emango dira, eta frakzio horiek bereiz bildu eta erabiliko dira hotzeko toberetan sartu arte. Frakzio bakoitza behar bezain homogeneoa izango da, eta jariatzeko arriskurik gabe bildu eta erabili ahal izango da.

16 mm-ko edo hortik beherako agregakinekin egindako nahasteen kasuan, frakzioen gutxieneko kopurua 3 izango da, eta gainerako nahasteen kasuan, berriz, 4. Obren Zuzendaritzak, 9.3.1 atalean nahastearen granulometriari dagokionez eskatutako perdoiak betetzeko beharrezkotzat hartzen badu, frakzio kopuru handiago bat eskatu ahal izango du.

Agregakinen frakzio bakoitza gainerakoetatik bereiz bilduko da, elkarren artean kutsa ez daitezela. Bilketak zolatutako eremuetan egingo dira, ahal bada. Lur naturalean ipintzen badira, beheko 15 cm-ak ez dira erabiliko. Bilketak ez dira pilo konikoetan egingo, 1,5 m-ko edo hortik beherako lodierako geruzetan baizik. Materialaren kargak ondoan ipiniko dira, eta haien jarria saihesteko bidezkoak diren neurriak hartuko dira.

Agregakinen produkzioan edo horniduran anomaliak detektatzen direnean, bereiz bilduko dira, onargarritasuna berretsi arte. Eta neurri hori bera aplikatuko da agregakinen baten jatorri-aldaketa bat baimentzeko dagoenean. Kasu horretan, lan-formula berri bat aztertu beharko da, 5.1 atala betez.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak bilketen gutxieneko bolumena finkatuko du obrak hasi aurretik. Kontrakoa justifikatzen denean izan ezik, bolumen hori ez da izango aurreikusitako produkzioarekin egindako hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa.

A9.5.4. Berreskuratutako material bituminosoaren tratamendua

Material bituminosoa kentzeko prozesua hainbat geruzatan egingo da, eta materiala bereiz biltegitratuko da. Berreskuratutako material bituminosoa behin betiko bildu aurretik, tratatu egingo da, eta homogeneizatzeko eta behar bezala sailkatzeko beharrezkoak diren lanak egingo dira.

Jatorrizko materialak 32 mm-tik gorako partikulak baditu, alde aurreko birrinketa-tratamendu bat egingo da zentrolean, eta, horretarako, produktu granular uniforme emango duten txikitze-instalazioak erabiliko dira. Materiala heterogeneoa bada, bidezko homogeneizazio-prozesuak egingo dira. Bilketa bat homogeneotzat hartzeko, 9.2.3 ataleko saiakuntzen bidez identifikatuta eta karakterizatuta geratu beharko du. Homogeneotasun-irizpideak betetzen dituzten materialak batera bildu ahal izango dira, eta zentrolean nahaste bituminoso birziklatuak lan-formula berarekin fabrikatzeko erabili ahal izango dira.

Estalita biltegitratu beharko dira, baina aire zabalean ere biltegitratu ahal izango dira. Kasu horretan, kontuan hartu beharko da nahaste bituminoso epela fabrikatzeko beharrezkoa den energia kantitatea askoz handiagoa izango dela.

Berreskuratutako material bituminosoaren bilketa homogeenak sorta bakantzat hartuko dira, eta ez dira elkarren artean nahasiko eta kutsatuko. Bilketa bakoitzaren bolumena gutxienez egun bateko lana edo eskatutako produkzioa (txikiagoa bada) bermatzeko nahikoa izango da, lan-formula ez aldatzeko eta fabrikatutako nahastea behar bezala kontrolatu eta identifikatu ahal izateko.

Bilketak 5 m-ko edo hortik beherako lodierako geruza horizontalez osatuta egongo dira, ongi drainatutako eta, ahal bada, zolatutako eremu batean. Lur naturalean ipintzen badira, beheko 15 cm-ak ez dira erabiliko. Altuera zaindu beharko da, materiala aglomeratu ez dadin, bereziki tenperatura altuetan. Ildo horretan, 30 °C-tik gorako tenperaturak aurreikusten direnean, altuera 3 m-ra mugatuko da.

A9.5.5. Nahastea Fabrikatzea

Hotzeko agregakinen tobera bakoitza bere edukieraren % 50etik % 100era bitarte kargatuko da, gainezka egin gabe. Nahaste epel dentso eta erdidentsoen kasuan, karga 2 toberatan banatuko da agregakin finaren elikadurarako.

Nahaste bituminosoen geruzen fresaketatik edo birrinketatik lortutako materiala nahastearen guztizko masaren % 15eko edo hortik gorako proportzioan erabiltzen bada, honela jokatuko da:

- ❖ Emulsioarekin nahasteko prozesuan, agregakinen eta fresatutako materialaren nahastea agindutako tenperaturan berotuko da (110 °C-tan gehienez), eta materialen (eta, bereziki, fresatutako materialaren) narriadura saihestuko da. Horretarako, birziklatze-tasa txiki edo ertainekin, fresatutako materiala honela berotu ahal izango da:
 - Zuzeneko bero-ekarpenaren bidez; kasu horretan berotzeko erabiliko diren sistemetan, fresatutako materialak ez du zuzeneko kontakturik izango erregailuarekin danbor/lehorgailuan, eta ez da igaroko aglutinatzailea kaltetu dezaketen gasen tenperatura altuegiko eremuetatik.
 - Gainberotutako agregakin garbien bero-transferentziaren bidez, agregakin horien eta fresatutako materialaren arteko nahastea 110 °C-tik beherako tenperatura batera iritsi arte.
 - Edota aurreko bi metodoen konbinazioa.
- ❖ Oso birziklatze-maila handiko nahasteen kasuan, gainberotutako agregakin garbiek fresatutako materialera beroa transferitzeko teknika ez da nahikoa izango (edo ezin izango da aplikatu) nahastearen beharrezkoa den tenperaturara iristeko. Hori dela eta, fresatutako materiala beroa zuzenean ematen duten sistemekin berotu behar da, baliozko prozeduraren baten bidez (hala nola horretarako berariaz diseinatutako danborren bidez), gas beroak erabiliz, baina gas horien tenperatura handiegia izan gabe eta fresatutako materialaren aglutinatzailea kaltetu gabe.

- ❖ Nahaste epel emultsiodunak fabrikatzeko diseinatutako berariazko instalazioetan, fresatutako materiala dosifikatzeko sistema independente bat dago. Sistema horrek dosifikazio ponderala ahalbidetzen du, nahasgailuan sartu aurretik agregakin garbiak berotu ondoren, fresatutako materiala danbor/lehorgailutik igaro gabe. Nolanahi ere, fabrikazio-betekizuntzat hartuko da agregakina eta fresatutako materiala "lehorrean" oratzeko denborak agregakin berotik fresatutako materialerako tenperatura-transferentziaren arabera doitzea.

Oro har, tasa txiki eta ertainekin, beroko birziklatzeetarako erabiltzen diren teknologiak dira egokiak. Fresatutako materiala gainberotutako agregakinen bero-transferentzia bidez edota danbor/lehorgailuko gas beroen bidez (sugarraren eremutik eta tenperatura altuetatik kanpo) berotuko da behar bezala, eta berreskuratutako material bituminosoaren aglutinatzailearen propietateak kaltetzen ez direla ziurtatuko da.

Nolanahi ere, bilkinaren kalitatea egiaztatuko da emultsioa eta mineral-hautsa gaineratu ondoren. Instalazioak osagaiak nahasteko sekuentziak eta denborak arautzeko ahalmena izan beharko du. Danbor/lehorgailu/nahasgailua duten fabrikazio jarraituko zentraletan, dosifikazio-sistemak ponderala izan beharko du berreskuratutako material bituminosoaren kasuan, eta material horren eta agregakin gordinaren hezetasuna hartu beharko da kontuan dosifikazioa zuzentzeko. Zentralak, halaber, berreskuratutako material bituminosoa sugarretik kanpo gaineratzea ahalbidetuko duen gailu bat izan beharko du, sugarrarekiko kontaktuaren arriskurik gabe. Fabrikazio eteneko zentrolek nahaste bituminosoen fresaketatik lortutako materiala dosifikatzeko sistema ponderal bat izan beharko dute, eta material horren hezetasuna hartu beharko da kontuan.

Halaber, berreskuratutako material bituminosorako berotze espezifikoko zirkuitu bat dagoenean (bi lehorgailu dauden instalazioetan, adibidez), instalazioak berreskuratutako beroko material bituminosoaren itsaskortasun-arazoak konpontzeko pentsatuta egon behar du. Izan ere, arazo horiek instalazioaren funtzionamendu normala zaildu dezakete, eta produkzioa blokeatzera irits daitezke. Egoera hori instalazio etenetan agertzen da bereziki, eta saihestu egin behar da.

Nahasgailutik deskargatzean, agregakinaren tamaina guztiek uniformeki banatuta egon behar dute nahastean, eta partikula guztiek aglutinatzailez estalita egon behar dute, erabat homogeneoki. Nahasgailutik ateratzean, nahastearen tenperatura lan-formulan finkatutakoa izango da gehienez.

Aglutinatzailerako edo nahasterako gehigarriak erabiltzen badira, dosifikazioa egokia dela, banaketa homogeneoa dela eta fabrikazio-prozesuan hasierako ezaugarriak galtzen ez direla zainduko da.

A9.5.6. Garraioa

Nahaste bituminosoa kamioietan garraiatuko da fabrikazio-zentraletik zabaltzeko makinara. Beharrezkoa izanez gero, kamioiaren kaxa alde aurretik tratatuko da likido itsasgaitz batekin, 4.1 atalean adierazitakoari jarraikiz. Likido hori era uniformean lainoztatuko da kaxaren alboetan eta hondotan, eta ahalik eta kantitaterik txikiena erabiliko da gainazal osoa inpregnatzeko.

Nolanahi ere, ez da gehiegizko likido itsasgaitzik agertuko, eta, hala badagokio, drainatu egingo da nahaste bituminosoak kargatu aurretik. Ezein kasutan ez da baimenduko petrolioaren deribatuak erabiltzea.

Nahastearen azaleko hoztea saihesteko, olandez edo beste estalki egoki batzuen bidez babestu beharko da garraiatzean. Zabaltzeko makinara deskargatzeko unean, nahastearen tenperatura lan-formulan zehaztutakoa izango da gutxienez.

A9.5.7. Zabaltzea

Nahastea beheko ertzean hasiko da zabaltzen, eta, nolanahi ere, zerrendak zabalduko da, Obren Zuzendaritzak beste prozeduraren bat adierazten duenean izan ezik. Zerrenda horien zabalera ahalik eta juntura gutxien egiteko eta zabaltzea ahalik eta jarraituena izateko moduan finkatuko da, sekzioaren zabalera, zirkulazioaren mantentzea, zabaltzeko makinaren ezaugarriak eta zentralaren produkzioa kontuan hartuta.

Zirkulazioa mantendu gabe egiten diren obretan, T2B¹¹ motako proiektu-trafikoko kategoriarako edo galtzadan zabaldu beharreko 70.000 m²-tik gorako azalaren kasurako, zabalera osoan zabalduko da edozein geruza bituminoso, eta, beharrezkoa izanez gero, zertxobait desfasatutako zabaltzeko bi makinarekin edo gehiagorekin lan egingo da, luzetarako junturak saihestuz. Gainerako kasuetan, zerrenda bat zabaldu eta trinkotu ondoren, hurrengoa zabalduko da lehenaren ertza oraindik bero eta trinkotzeko baldintzetan dagoenean; osterantzean, luzetarako juntura bat egingo da.

Zabaltzeko makina erregulatuko den moduan, zabalduko geruzaren gainazala lisoa eta uniforme izango da, jariorik eta arrasterik gabe, eta halako lodierarekin, non, trinkotu ondoren, proiektuaren planoetan adierazitako sestrarekin eta zeharkako sekzioarekin bat etorriko den, artikuluko honetan ezarritako perdoiekin.

Nahastea ahalik eta jarraitutasun handienarekin zabalduko da, eta zabaltzeko makinaren abiadura fabrikazio-zentralaren produkzioa egokituko da, konstantea izateko eta ez gelditzeko moduan. Zabaltzeko makina gelditzen bada, zabaldu gabe geratzen den nahastearen tenperatura (toberan eta haren azpian) lan-formulan trinkotzen hasteko ezarritakoa baino baxuagoa ez dela egiaztatuko da; bestela, luzetarako juntura bat egingo da.

Obren Zuzendaritzaren ustez zabaltzeko makinak erabili ezin diren lekuan, nahaste bituminoso epela Obren Zuzendaritzak onartutako beste prozedura batzuen bidez jarri ahal izango da obran. Horretarako, zabaldu behar den eremutik kanpo deskargatuko da, eta geruza uniforme batean banatuko da, halako lodiera batekin, non, trinkotu ondoren, proiektuaren planoetan adierazitako sestrarekin eta zeharkako sekzioarekin bat etorriko den, 7.2 atalean ezarritako perdoiekin.

¹¹ Ikus 1. oharra 1. atalean ("Sarrera")

A9.5.8. Trinkotzea

Trinkotzea Obren Zuzendaritzak onartutako planaren arabera egingo da, proba-tartearen emaitzak kontuan hartuta, 7.1 atalean zehaztutako dentsitatera iritsi arte. Ahalik eta temperaturarik altuenean egin beharko da, lan-formulan ezarritako gehienekoa gaintu gabe eta zabaldutako nahastearen desplazamendurik gabe, eta jarraitu egingo da nahastea trinkotzeko baldintzetan dagoen eta nahastearen temperatura lan-formulan ezarritako gutxienekoa baino txikiagoa ez den bitartean.

Trinkotzea luzetara egingo da, era jarraitu eta sistematikoan. Nahaste bituminosoa zerrendaka zabaltzen bada, zerrenda bat trinkotzean handitu egingo da trinkotze-eremua, aurreko zerrendaren gutxienez 15 cm hartzeko moduan.

Arraiolek zabaltzeko makinatik hurbilen dagoen aldean eraman beharko dute beren gupil eragilea, norabide-aldaketak dagoeneko trinkotuta dagoen nahastean egingo dira, eta noranzko-aldaketak leuntasunez egingo dira. Trinkotzeko elementuak garbi egongo dira beti, eta, beharrezkoa izanez gero, heze ere bai.

A9.5.9. Zeharkako eta luzetarako junturak

Ezinbestekoak direnean, gainjarritako geruzen zeharkako junturak gutxienez 5 m-tan berezita egongo dira ahal bada, eta luzetarako junturak, berriz, gutxienez 15 cm-tan.

Elkarren ondoan dauden luzetarako zerrendak zabaltzean, lehenik eta behin zabaldutakoaren temperatura lan-formulan trinkotzea amaitzeko finkatutako gutxienekoa baino altuagoa ez bada, zerrenda horren ertza bertikalki moztuko da, eta gainazal lau eta bertikal bat utziko da agerian, bere lodiera osoan. Itsaspen-garaztadako geruza uniforme eta arin bat aplikatuko da, PG-3aren 531. artikuluari jarraikiz, eta zabaldutakoaren hausturarako beharrezkoa den denbora igarotzen utziko da. Ondoren,untura berotuko da, eta hurrengo zerrenda zabalduko da junturaren gainean. Prozedura hori zeharkako junturak egitean bezala aplikatuko da.

Errodadura-geruzetan, zeharkako junturak zeharka trinkotuko dira, eta trinkotzeko elementuetarako beharrezkoak diren bermeak izango dituzte.

A9.6. PROBA-TARTEA

Nahaste bituminoso epel mota bakoitza obran jartzen hasi aurretik, bidezko proba-tartea egin beharko da, lan-formula, nahastea zabaltzeko eta trinkotzeko ekipamenduek jarduteko modua eta, bereziki, trinkotze-plana egiaztatzeko.

Lan-formulak obran jarri ondoren azaleko testurari eta zeharkako marruskadura-koefizienteari lotutako preskripzioak bete ditzakeela egiaztatzeko, errodadura-geruzetan berariaz egiaztatuko da lortutako azaleko makrotestura, metodo bolumetrikorekin bidez eta UNE-EN 13036-1 arauaren arabera; nolahi ere, 12. taulan ezarritako balioak bete beharko ditu.

Proba-tartea egiten denean, metodo bolumetrikorekin eta laser testuometro baten arteko korrespondentzia (kontrol-baliabide bizkor gisa) aztertu ahal izango da, hala badagokio. Kasu

horretan, proba-tarteko 100 m aukeratuko dira; bertan, geroago obra kontrolatzean erabiliko den laser testuometroarekin egingo da neurketa, eta makrotesturaren bost zehaztapen egingo dira gutxienez. Lortutako korrespondentzia obra horretan baino ez da aplikatuko, onartutako lan-formularekin eta trinkotze-planarekin, eta neurketa-ekipamendu zehatz horrekin.

Proba-tartearen luzera Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian zehaztutakoa izango da gutxienez. Obren Zuzendaritzak obraren parte gisa egitea onargarria den ala ez ezarriko du.

Proba-tartea egikaritzen den aldian, honako alderdi hauek aztertuko dira:

- ❖ Materialen kalitatea eta dagozkien lan-formulak.
- ❖ Fabrikazio-prozedura, zabaltzeko ekipamenduaren jarduna eta materialak trinkotzean duen portaera.
- ❖ Egikaritze-kontrola.
- ❖ Amaitutako unitatearen ezaugarriak.

Nahaste bituminoso epelaren laginak hartuko dira, haiekin saiakuntzak egingo dira zehaztutako baldintzekin bat datozen zehazteko, eta lekukoak aterako dira. Lortutako emaitzen arabera, Obren Zuzendaritzak erabakiko du:

- ❖ Lan-formula onargarria den ala ez. Lehen kasuan, nahaste bituminoso epela fabrikatzen hasi ahal izango da. Bigarren kasuan, berriz, kontratistak egin beharreko jarduketak proposatu beharko ditu (formula berri bat aztertzea, probatutakoa zati batean zuzentzea, fabrikazio-ekipamenduan edo zabaltzeko sistemetan zuzenketak egitea eta abar).
- ❖ Kontratistak proposatutako ekipamenduak onargarriak diren ala ez. Lehen kasuan, kontratistaren jarduteko berariazko modua zehaztuko da. Bigarren kasuan, berriz, kontratistak ekipamendu berriak proposatu edota ekipamendu gehigarriak gaineratu beharko ditu.

Proba-tartea egikaritzean, gainera, emultsio bituminosoaren dosifikazioa eta Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian ezarritako in situ dentsitatea kontrolatzeko metodoen eta beste kontrol-metodo bizkor batzuen arteko elkarrekotasuna aztertuko da.

Ezin izango zaio produkzioari ekin Obren Zuzendaritzak proba-tartearen ondoren onartutako baldintzetan hastea baimendu ez badu.

A9.7 AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK

A9.7.1. Dentsitatea

Dentsitatea ez da izango 9.3.2.1 atalean adierazitakoaren arabera lortutako erreferentziako dentsitatearen honako ehuneko hau baino txikiagoa:

- ❖ 6 cm-ko edo hortik gorako lodierako geruzak: % 98 gutxienez
- ❖ Gutxienez 6 cm-ko lodierako geruzak: % 97 gutxienez

A9.7.2. Sestra, lodiera eta zabalera

Amaitutako azalerak, errodadura-geruzetan, 10 mm-ko aldea izango du gehienez azalera teorikoarekin, eta bitarteko geruzan, berriz, 15 mm-ko aldea gehienez. Azalera horren lodiera projektuko planoetako ereduazko sekzioan azalera horretarako aurreikusitakoa izango da gutxienez.

Zeharkako profiletan, zabalduetako nahastearen zabalera egiaztatuko da 20 m-ko tarte bakoitza egitean. Zabalera hori, nolana ere, projektuko planoetako ereduazko sekzioaren planoetatik ondorioztatutako zabalera teorikoa izango da gutxienez.

A9.7.3. Gainazaleko erregularitasuna

T2B motako proiektu-trafikoko kategorien kasuan, 9.4 atalean adierazitakoari jarraikiz lortutako Nazioarteko Erregularitasun Indizeak (IRI), NLT-330 arauaren arabera, 12. taulan finkatutakoa bete beharko du. T3 eta T4 motako kategorietarako, berriz, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obren Zuzendaritzak amaitutako geruzan 12. taulako IRIaren betekizunak betetzea eskatu ahal izango du.

A9.12. Taula – ERAIKUNTZA BERRIKO ETA EGITURAN BIRGAITUTAKO BIDE-ZORUETARAKO NAZIOARTEKO ERREGULARTASUN INDIZEA (IRI) (dm/hm)

GERUZAREN POSIZIOA	HEKTOMETROEN EHUNEKOA	ERAIKUNTZA BERRIKO BIDE-ZORUA	HANDIAGOTZE-LODIERAREKIN EGITURAN BIRGAITUTAKO BIDE-ZORUA	
			> 10 cm	≤ 10 cm
Errodadura	50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
	80	< 2,0	< 2,0	< 2,5
	100	< 2,5	< 2,5	< 3,0
Bitartekoa	50	< 2,0	< 1,8	< 2,3
	80	< 2,5	< 2,5	< 3,0
	100	< 3,0	< 3,0	< 4,0
Dagoen nahaste bituminosoa ¹	50	-	< 3,0	
	80	-	< 3,5	
	100	-	< 5,0	

¹Geroago egingo den handiagotzearen xede izango den nahaste bituminosoen geruzak erantsitako taulan adierazitako balioak betetzen ez baditu, nahaste bituminoso epelarekin erregularizatu beharko da aurrez.

A9.7.4. Gainazaleko makrotestura eta labainketarekiko erresistentzia

Geruzaren gainazalak testura homogeneoa, uniforme eta jariorik gabea izan beharko du.

T2B¹² motako proiektu-trafikoko kategorien kasuan, 9.4 atalean adierazitakoari jarraikiz gainazalaren makrotesturarako (UNE-EN 13036-1 arauaren arabera) eta labainketarekiko erresistentziarako (UNE 41201 IN arauaren arabera) lortutako gutxieneko balioek 13. taulan finkatutakoa bete beharko dute. T3 eta T4 motako kategorien kasuan, berriz, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obren Zuzendaritzak amaitutako geruzan 13. taulako betekizunak betetzea eskatu ahal izango du.

Zeharkako neurketakoaz bestelako saiakuntza-ekipamenduak erabili ahal izango dira labainketarekiko erresistentziarako, hala nola 15901-7 arauan jasotakoa, betiere haien emaitzen arteko korrelazio egokia frogatzen bada.

A9.13. Taula – ERRODADURA-GERUZETARAKO NAHASTE EPELEN GAINAZALEKO MAKROTESTURAREN (MTD) ETA ZEHARKAKO LABAINKETAREKIKO ERRESISTENTZIAREN (CRTS) GUTXIENKO BALIOAK

PARAMETROA	UNE ARAUA	GUTXIENKO BALIOA
Gainazaleko makrotestura (mm)	EN 13036-1 ¹	0,7
Labainketarekiko erresistentzia (%)	41201 IN ²	55 T2Brako 50 T3 eta T4rako

¹ Obran jarri eta berehala neurtua

² Geruza zerbitzuan jarri eta 2 hilabeteren ondoren neurtua

A9.8. EGIKARITZEAREN MUGAK

Ez da baimenduko honako egoera hauetan nahaste bituminoso epelak obran jartzea, Obren Zuzendaritzak berariazko baimena ematen duenean izan ezik:

- ❖ Itzaletan giro-tenperatura zortzi gradu zentigradu (8 °C) baino baxuagoa denean. Haize bortitzarekin, izozteen ondoren edo egitura-tauletan, Obren Zuzendaritzak muga horiek handiagotu ahal izango ditu, trinkotzeari dagokionez lortutako emaitzak aztertu ondoren.
- ❖ Prezipitazio atmosferikoak gertatzen direnean.

Trinkotzea amaitu ondoren, egikaritutako geruza zirkulaziora ireki ahal izango da lodiera osoan giro-tenperaturara iritsi bezain laster, edo, bestela, Obren Zuzendaritzak berariazko baimena eman ondoren, 10 cm-ko edo hortik beherako lodierako geruzetan, berrogei gradu zentigraduko

¹² Ikus 1. oharra 1. atalean (“Sarrera”)

(40 ° C) temperaturara iristen denean, zabaldu berri den nahastearen gainean gelditu gabe eta norabidea aldatu gabe.

A9.9. KALITATE-KONTROLA

A9.9.1. Materialen jatorriaren kontrola

CE marka duten produktuen kasuan, 305/2011 Erregelamenduaren arabera, CE markari gaineratzen zaizkion dokumentuetan aitortutako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela egiaztatuko da materialen jatorria kontrolatzeko. CE markan adierazitako propietateen egiazkotasuna onartzen bada ere, produktuen garraioan, biltegiatzean edo manipulazioan anomaliaren bat detektatzen bada, Obren Zuzendaritzak, bere eskumenak baliatuz, obrara eramandako materialen inguruko egiaztapenak eta saiakuntzak egiteko agindu ahal izango du noiznahi, atal honetan ezarritako propietateak eta kalitatea ziurtatzeko.

Produktuek CE marka edukitzeko betebeharra ez duten kasuan –arau harmonizatueta txertatuta ez daudelako edo 305/2011 Erregelamenduaren 5. artikuluan ezarritako salbuespen batean daudelako–, nahitaezkoa izango da ondorengo ataletan jatorria kontrolatzeko adierazten diren saiakuntzak egitea.

A9.9.1.1. Emultsio bituminosoaren jatorriaren kontrola

Emultsio bituminosoak UNE-EN 13808/1M arauaren eranskin nazionalean ezarritako eta 1. taulan jasotako zehaztapenak bete beharko ditu, erabili beharreko emultsio motaren arabera. Gainera, CE marka izan beharko du.

A9.9.1.2. Agregakinen jatorriaren kontrola

Agregakinek adostasuna ebaluatzeko 2+ sistema izango dute CE markan, agregakinak eraikuntza-lekuan bertan eta dagokion obran erabiltzeko fabrikatzen direnean izan ezik (305/2011 Erregelamenduaren 5.b artikulua).

Lehenengo kasuan, CE markari erantsitako dokumentuetan aitortutako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela egiaztatzearen bidez egin ahal izango da jatorri-kontrola.

Agregakinak eraikuntza-lekuan bertan eta dagokion obran erabiltzeko fabrikatu diren kasuan, jatorri bakoitzaren eta aurreikusitako edozein produkzio-bolumenen laginak hartuko dira UNE-EN 932-1 arauaren arabera, eta honako hauek ezarriko dira lagin bakoitzean:

- ❖ Frakzio bakoitzaren granulometria, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Frakzio finen edukia agregakin lodian, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Harearen kidekoa (0/4 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, frakzio finen kalitatea (metileno urdinaren indizea) (0/2 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren forma (lauza-indizea), UNE-EN 933-3 arauaren arabera.

- ❖ Partzialki eta erabat birrindutako partikulen proportzioa agregakin lodiaren barruan, UNE-EN 933-5 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren zatikatzearekiko erresistentzia (Los Angeles koefizientea), UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren leunketarekiko erresistentzia (leunketa azeleratuaren koefizientea) errodadura-geruzetan, UNE-EN 1097-8 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren higadurarekiko erresistentzia (Micro-Deval koefizientea) errodadura-geruzetan, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen dentsitate erlatiboa eta ur-xurgapena agregakin lodian eta agregakin finean, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.

Saiakuntza horiek errepikatu egingo dira horniduran, jatorri-aldaketa bat gertatzen den guztietan, eta materiala ezin izango da erabili saiakuntzen emaitzak izan eta Obren Zuzendaritzak onartu arte.

A9.9.1.3. Mineral-hautsaren jatorriaren kontrola

Ekarpeneko mineral-hautsa (produktu komertziala edo bereziki prestatua) erabiltzen den kasuan, CE marka badu, CE markari erantsitako dokumentuetan aitortutako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela egiaztatzearen bidez egin ahal izango da jatorriaren kontrola.

Mineral-hautsak CE markarik ez duen edo agregakinetatik lortutakoa erabiltzen den kasuan, jatorri bakoitzaren eta aurreikusitako edozein produkzio-bolumenen laginak hartuko dira, eta honako hauek ezarriko dira lagin bakoitzean:

- ❖ Granulometria, UNE-EN 933-10 arauaren arabera.
- ❖ Frakzio finen kalitatea (0/2 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen dentsitatea, UNE-EN 1097-7 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen itxurazko dentsitatea kerosenoan (0,063 mm-ko frakzioan), UNE-EN 1097-3 arauaren arabera.
- ❖ Ridgen hutsuneak, UNE-EN 1097-4 arauaren arabera.
- ❖ Eratzunaren eta bolaren gehikuntza, UNE-EN 13179-1 arauaren arabera.
- ❖ Disolbagarritasuna uretan, UNE-EN 1744-4 arauaren arabera.

A9.9.2. Materialen kalitate-kontrola

A9.9.2.1. Emultsio bituminosoaren kalitate-kontrola

Emultsio bituminosoak PG-3aren 214. artikuluan eta 1. taulan ezarritako zehaztapenak bete beharko ditu, erabili beharreko emultsio motaren arabera.

A9.9.2.2. Ekarpeneko agregakinen kalitate-kontrola

Deskarga aztertuko da bilketa egitean, eta begi hutsez gai arrotzak edo lan-formulan onartutako gehienekoa baino tamaina handiagoak dituzten materialak baztertuko dira. Itxura aldetik anomaliaren bat dutenak bereiz bilduko dira, hala nola kolore desberdina, jarioren bat, lauzak,

plastikotasuna eta abar dutenak, horiek onartu edo baztertzea erabakitzen den arte. Bilketen altuera eta elementu bereizleen eta sarbideen egoera zainduko da.

CE marka duten agregakinen kasuan, CE markari erantsitako dokumentuetan aitortutako balioak egiaztatzearen bidez egiaztatu ahal izango dira ondorengo propietateak. Hala ere, Preskripzio Teknikoen Agiriak edo Obren Zuzendaritzak bidezkoztat hartzen dituen egiaztapen edo saiakuntza gehigarriak egiteko agindu ahal izango du.

CE marka ez duten materialen kasuan, ondorengo egiaztapenak egin beharko dira nahitaez: produzitzen edo jasotzen den agregakin-frakzio bakoitzarekin, honako saiakuntza hauek egingo dira:

Egunean behin gutxienez:

- ❖ Frakzio bakoitzaren azterketa granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin konbinatuaren (mineral-hautsa barne) harearen kidekoa (0/4 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, frakzio finen kalitatea (metileno urdinaren indizea) (0/2 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.

Astean behin gutxienez, edota jatorria aldatzen denean:

- ❖ Agregakin lodiaren forma (lauza-indizea), UNE-EN 933-3 arauaren arabera.
- ❖ Partzialki eta erabat birrindutako partikulen proportzioa agregakin lodiaren barruan, UNE-EN 933-5 arauaren arabera.
- ❖ Frakzio finen edukia agregakin lodian, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Hilean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Agregakin lodiaren zatikatzearekiko erresistentzia (Los Angeles koefizientea), UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren leunketarekiko erresistentzia (leunketa azeleratuaren koefizientea) errodadura-geruzetan, UNE-EN 1097-8 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin lodiaren higadurarekiko erresistentzia (Micro-Deval koefizientea) errodadura-geruzetan, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen dentsitate erlatiboa eta ur-xurgapena agregakin lodian eta agregakin finean, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.

A9.9.2.3. Fresatutako material bituminosoaren kalitate-kontrola

Nahaste bituminosoaren geruzen fresaketa edo birrinketa bidezko disgregazioaren ondoriozko materiala hartuko da fresatutako material bituminosotzat. Material hori kalitate oneko, ongi graduatutako eta betun asfaltiko zahartuz estalitako agregakinez osatuta egongo da. Halaber, osagaiei eta bilkinari lotutako kalitate-arazorik ez badu ere obran jarri ez den edozein nahaste bituminosoren fabrikazio-soberakinak sartu ahal izango dira material horren barruan, hala nola soberako materiala eta zabaltzean tenperatura baxuagatik baztertutako materiala.

Fabrikazio-zentralera ezaugarri desberdineko zoladuretatik lortutako material bituminosoak iritsi ahal izango dira, eta gordinean birziklatu beharreko material bituminosoa osatuko dute. Funtsean, nahaste bituminosoetatik berreskuratutako material guztiak berrerabili ahal izango

dira. Hala ere, materiala aglutinatzaile bituminosoaren erreologia edo portaera aldatzen duten gehigarriak (zuntzak, kautxua eta abar) dituzten nahaste bituminosoetatik lortzen denean, Obren Zuzendaritzak azterketa berezi bat egiteko eskatu ahal izango du, birziklatutako nahaste berria fabrikatzeko prozesuan atmosferara joaten diren agente kutsatzaileen emisioa baloratzeko.

Halaber, azterketa berezi bat egin beharko da birziklatu beharreko material bituminosoak Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agirian (PG-3) zehaztutako ondorengo materialak dituenen: gainazal-tratamenduak (PG-3aren 532. artikulua), hotzeko mikroaglomeratuak (540. artikulua, nahasketa bituminoso drainatzaileak (542. artikulua) eta beroko nahaste bituminoso etenak (543. artikulua).

Produkzio-prozesuan sartzen den materiala homogeneoa izango da, ez du kutsatzailerik izango eta erabat karakterizatuta eta erreferentziatuta egongo da. Horrela, beraz, birrintzeko, kutsatzaileak desagerrarazteko eta homogeneizatzeko alde zuzeneko tratamendu bat aplikatuko da fabrikazio-zentralean, gordinen birziklatu beharreko material bituminosorako. Prozesu horren ondorioz, gordinen birziklatu beharreko material bituminosoa birziklatu beharreko material bituminoso tratatu bihurtuko da. Material hori, barreiatu ondoren, UNE-EN 933-2 arauko 32 mm-ko bahetik pasatu beharko da.

Nolanahi ere, birziklatu beharreko material bituminoso tratatuaren propietateek honako atal hauetan adierazitako ezaugarriak bete beharko dituzte:

- ❖ Homogeneotasuna: birziklatu beharreko edozein material bituminoso erabiltzeko, agregakinen granulometriak (aglutinatzailea atera ondoren) eta aglutinatzailearen edukiak adierazitako perdoiak bete beharko dituzte lan-formulan zehaztutako balioei dagokienez.
- ❖ Kutsatzaileak: birziklatu beharreko material bituminoso tratatuak ez du material kutsatzailerik izango (hormigoiak, morteroak, adreiluak, zementua, metalak, zurak, material sintetikoak eta abar), eta, bereziki, birziklatutako nahastearen fabrikazioan kutsadura atmosferikoa eragin dezaketenak.
- ❖ Birziklatu beharreko material bituminosoaren aglutinatzaile bituminosoa. Birziklatu beharreko material bituminosoaren aglutinatzaile hidrokarbonatua ekarpeneko aglutinatzailearekin homogeneoki nahastu ahal izango da eta, era horretan, Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agiriaren (indarreko PG-3aren) 542. artikuluan adierazitako betunen antzeko ezaugarriak izango dituen produktu bat sortuko da.
- ❖ Birziklatu beharreko material bituminosotik lortutako agregakinek ezin izango dute jasan ezein meteorizaziorik edo ageriko ezein alterazio fisiko edo kimikorik, ezta erabiliko diren eremuan ager daitezkeen baldintzarik txarretan ere, eta 2.3.3 atalean nahaste bituminoso epeletan erabili beharreko agregakinetarako adierazitako betekizun geometriko eta fisiko eta iraunkortasun-betekizun berak betekiko dituzte.
- ❖ Gehigarriak: Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak erabil daitezkeen gehigarriak zehaztuko ditu, eta gehigarriak zein emaitzako nahaste bituminosoak bete beharreko zehaztapenak ezarriko ditu.

Gehigarriaren dosifikazioa eta dispersio homogeneoa Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu.

A9.9.2.4. Mineral-hautsaren kalitate-kontrola

Ekarpeneko mineral-hautsaren kasuan, honako saiakuntza hauek egingo dira jasotzen den partida bakoitzarekin:

- ❖ Granulometria, UNE-EN 933-10 arauaren arabera.
- ❖ Frakzio finen kalitatea (2 mm-ko bahetik igarotzen den frakzioa), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen itxurazko dentsitatea kerosenoan (0,063 mm-ko frakzioan), UNE-EN 1097-3 arauaren arabera.

Mineral-hautsak CE marka badu, markari erantsitako dokumentuetan aitortutako balioak egiaztatzearen bidez egiaztatu ahal izango dira hiru propietate horiek. Hala ere, Preskripzio Teknikoen Agiriak edo Obren Zuzendaritzak, bere eskumenak baliatuz, artikulua honetan ezarritako propietateak eta kalitatea ziurtatzeko egiaztapenak edo saiakuntzak egiteko agindu ahal izango du noiznahi, bidezkotzat hartuz gero.

Agregakinetatik lortutako mineral-hautsaren kasuan, honako saiakuntza hauek egingo dira:

Egunean behin gutxienez:

- ❖ Granulometria, UNE-EN 933-10 arauaren arabera.
- ❖ Frakzio finen kalitatea (2 mm-ko bahetik igarotzen den frakzioa), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- ❖ Partikulen itxurazko dentsitatea kerosenoan (0,063 mm-ko frakzioan), UNE-EN 1097-3 arauaren arabera.

Astean behin gutxienez, edota jatorria aldatzen denean:

- ❖ Partikulen dentsitatea, UNE-EN 1097-7 arauaren arabera.
- ❖ Ridgen hutsuneak, UNE-EN 1097-4 arauaren arabera.
- ❖ Eratzunaren eta bolaren gehikuntza, UNE-EN 13179-1 arauaren arabera.
- ❖ Disolbagarritasuna uretan, UNE-EN 1744-4 arauaren arabera.

A9.9.3. Egikaitze-kontrola

A9.9.3.1. Fabrikazioa

Hotzeko ekarpeneko agregakinen nahastearen 2 lagin hartuko dira gutxienez egunero, UNE-EN 932-1 arauaren arabera, lehorgailuan sartu aurretik. Bat goizean hartuko da, eta bestea arratsaldean. Lagin horiekin, honako saiakuntza hauek egingo dira:

- ❖ Agregakin konbinatuaren azterketa granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Agregakin konbinatuaren (mineral-hautsa barne) harearen kidekoa (0/4 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-8 arauaren arabera, eta, hala badagokio, frakzio finen kalitatea (metileno urdinaren indizea) (0/2 mm-ko frakzioan), UNE-EN 933-9 arauaren arabera.

- ❖ Ekarpeneko agregakinen hezetasun-edukia.
- ❖ Birziklatu beharreko material bituminosoaren frakzio konbinatu guztiena, agregakinaren ekarpenik gabe, lehorgailuan sartu aurretik, hezetasun-edukia ebaluatzeko.
- ❖ Halaber, birziklatu beharreko material bituminosoaren lagin bat hartuko da, agregakinaren ekarpenik gabe, instalazioko berotze-elementuetatik igaro ondoren, granulometria finkatzeko eta materialaren jatorrizkoarekin alderatu ahal izateko.

Nahaste jarraituko zentraletan, agregakinen hornidura-zintaren fluxua astean behin kalibratuko da gutxienez, agregakinez kargatuta dagoela geldituko da, eta aukeratutako luzera batean dagoen materiala bildu eta pisatuko da.

Beroko agregakinen nahastearen lagin 1 hartuko da egunean gutxienez, eta granulometria finkatuko da, UNE-EN 933-1 arauaren arabera. Granulometriak atal honetan adierazitako perdoiak beteko ditu. Dosifikazio-baskulen doitasuna eta agregakinen eta emultsio bituminosoaren tenperatura-adierazleen funtzionamendu egokia astean behin egiaztatuko da gutxienez.

Nahaste bituminoso guztietan, laginak hartuko dira nahasgailuko deskargan, UNE-EN 12697-27 arauaren arabera, nahasgailua beroarekiko erresistentea den, hezetasun-edukiari eutsi ahal izango dion eta nahastearekin kontaktuan kaltetuko ez den ontzi hermetiko batera lekualdatuko da, laborategira garraiatzen denean. Lagin horiekin, honako saiakuntza hauek egingo dira garraio-elementu bakoitzean:

- ❖ Nahastearen itxuraren kontrola eta tenperaturaren neurketa. Jariatutako edo gainberotutako bilkin guztiak eta homogeenak ez direnak baztertu egingo dira.
- ❖ Fabrikatutako nahastearen laginak hartuko dira, eta honako hauek zehaztuko dira: hezetasun-edukia (UNE-EN 12697-14 arauaren arabera), hondar-aglutinatzailearen edukia (UNE-EN12697-1 arauaren arabera), eta ateratako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2 arauaren arabera). UNE-EN 12697-28 arauan, laborategian jasotzen diren nahaste epelekin zer tratamendu mota jarraitu behar den adierazten da, ondoren arestian aipatutako saiakuntzak egiteko, nahaste horien berezitasunak kontuan hartuta, hala nola nahasteen fabrikazioan baimendutako gehieneko tenperatura eta nahasteen hezetasun-edukia (muga onargarrien barruan jarrai dezan). Saiakuntzaren maiztasuna 14. taulan adierazitakoa izango da, UNE-EN 13108-21 arauaren A Eranskinean zehaztutako adostasun-mailaren (NCF) arabera. Adostasun-maila hori trafiko astunaren kategoriari eta geruza motari lotutako 4 emaitzaren batez besteko balioaren metodoaren bidez finkatzen da.

A9.14. Taula – ATERATAKO AGREGAKINEN GRANULOMETRIA, HEZETASUN-EDUKIA ETA AGLUTINATZAILE-EDUKIA FINKATZEKO SAIKUNTZAREN GUTXIENEO MAIZTASUNA (tona/saiakuntza)

PROIEKTU-TRAFIKOKO KATEGORIA	GERUZA MOTA	KONTROL-MAILA	NCF A	NCF B	NCF C
T2B	Errodadura eta bitartekoa	X	600	300	150
	Oinarrizkoa	Y	1.000	500	250
T3 ETA T4	Errodadura, bitartekoa eta oinarrizkoa	Y	1.000	500	250

Lan-formularen granulometriarekiko perdoi onargarriak, agregakinen masari dagozkionak (mineral-hautsa barne), honako hauek izango dira:

- ❖ UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-tik gorako baheak: % 4
- ❖ UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-ko bahea: % 3
- ❖ UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-tik 0,063 mm-ra bitarteko baheak: % 2
- ❖ UNE-EN 933-2 arauko 0,063 mm-ko bahea: % 1

Lan-formularen emultsio bituminosoarekiko perdoi onargarria nahaste bituminosoaren (mineral-hautsa barne) guztizko masaren % 3 izango da, eta ez da jaitsiko 4. taulan zehaztutako gutxienetatik, geruza eta nahaste motaren arabera.

Era berean, gutxienez hilean behin (edo maiztasun txikiagoarekin, hornidura edo jatorria aldatzen denean edota Obren Zuzendaritzak ezaugarriren bat ziurtatzeko egokitzat jotzen duenean), ondoren adieraziko diren nahastearen ezaugarrien inguruko saiakuntza gehigarriak egin beharko dira, 3. atalean ezarritako probeta eta saiakuntza-baldintza berekin:

- ❖ Urarekiko sentikortasuna, murgiltzearen ondorengo zeharkako trakzioko saiakuntzan kontserbatutako erresistentzia finkatzearen bidez, UNE-EN 12697-12 arauaren arabera.
- ❖ Deformazio iraunkorrekiko erresistentzia, laborategiko pistako saiakuntzan zehaztua, UNE-EN 12697-22 arauaren arabera.

A9.9.3.2. Obran jartzea

Zabaltzea

Nahastea garraio-elementutik zabaltzeko makinaren toberara isuri aurretik, nahastearen itxura egiaztatu eta tenperatura neurtuko da, baita giro-tenperatura ere, Agiri honen 8. atalean finkatutako mugak kontuan hartzeko.

Egunean behin gutxienez eta sorta bakoitzeko behin gutxienez, laginak hartuko dira, 100 mm-ko diametroko probetak prestatuko dira eta hutsune-edukia (UNE-EN 12697-8 arauaren arabera) eta itxurazko dentsitatea (UNE-EN 12697-6 arauaren arabera) zehaztuko dira, UNE-EN 13108-20 arauaren B Eranskinean adierazitako saiakuntza-metodoaren bidez. Probeta horiek

trinkotzeko, makina birakaria erabiliko da, UNE-EN 12697-31 arauan adierazitako metodoaren arabera, eta trinkotze-energia Agiri honen 3. atalean adierazitakoa izango da, eta, beraz, bira kopurua lan-formula egiteko zehaztutakoa izango da. Probetak 3 egunetan onduko dira, 50 °C-tan.

Sortatzat hartuko da 9.4 ataleko irizpideak aplikatzearen emaitzazko materialaren bolumena. Sorta bakoitzerako, trinkotzeko erreferentziazko dentsitatea finkatuko da, eta, horretarako, arestian aipatutako probetetan lortutako itxurazko dentsitatearen azken lau balioen batezbesteko aritmetikoa kalkulatu da.

Probetak prestatzean, lan-formulan finkatutako trinkotze-tenperatura betetzen dela zainduko da bereziki. Obren Zuzendaritzaren iritziaren arabera, probetak prestatzeko laginak garraio-elementuak kargatzean edo deskargatzean hartu ahal izango dira, baina, edonola ere, probetak fabrikatzeko lagina ez da gehiegi berotuko.

Gainera, Obren Zuzendaritzaren iritziari jarraikiz, lagin horiekin aglutinatzailearen dosifikazioa egiaztatzeko saiakuntzak (UNE-EN 12697-1 arauaren arabera) eta ateratako agregakinen granulometria egiaztatzeko saiakuntzak (UNE-EN 12697-2 arauaren arabera) egin ahal izango dira.

Trinkotzea

Trinkotze-ekipamenduaren osaera eta jarduteko modua egiaztatuko dira eta, horretarako, honako hauek egiaztatuko dira:

- ❖ Trinkogailu kopurua eta mota onartutakoak direla.
- ❖ Hezetzeko, garbitzeko eta babesteko gailuen funtzionamendua.
- ❖ Trinkogailuen guztizko pisua eta, hala badagokio, puzte-presioa.
- ❖ Trinkogailu bibratzaileen maiztasuna eta anplitudea.
- ❖ Trinkogailu bakoitzaren pasaldi kopurua.

Trinkotzea amaitzean, geruzaren gainazaleko tenperatura neurtuko da, lan-formulan finkatutako mailaren barruan dagoela egiaztatzeko.

A9.9.4. Amaitutako unitatearen harrera-kontrola

Sortatzat hartuko da, eta osotasunean onartu edo baztertuko da, nahaste bituminosoaren geruza bakar batean honako hiru irizpide hauek aplikatzearen emaitzazko txikiena:

- ❖ Bostehun metro.
- ❖ Hiru mila bostehun metro koadro.
- ❖ Egunero egiten den zatia.

Sorta bakoitzetik, gutxienez 3 lekuko aterako dira, nahastea ausaz kokatutako puntuetan zabaldu eta gutxienez 48 ordu igaro ondoren, eta itxurazko dentsitatea eta lodiera zehaztuko dira, UNE-EN 12697-6 arauaren arabera eta UNE-EN 13108-20 arauaren B Eranskinean agertzen diren saiakuntza-baldintzak kontuan hartuta. Lekuko horiekin, halaber, geruzen arteko itsaspena egiaztatuko da, NLT 382 arauaren arabera eta indarreko PG-3aren 531. artikuluari jarraikiz.

Kasuan, gainazaleko erregulartasuna kontrolatuko da 1.000 metroko luzerako tartetean, egikaritu eta 24 ordu igarotzen direnetik aurrera, eta, betiere, hurrengo geruza zabaldu aurretik. Horretarako, Nazioarteko Erregulartasun Indizea (IRI) zehaztuko da, NLT-330 arauaren arabera, eta hektometro bakoitzerako IRIaren balio bakarra kalkulatu da. Tarte berean luzetarako profil bat baino gehiago auskultatzen bada (eskuineko erreia edo ezkerreko erreia), 7.3 atalean ezarritako IRIaren balioari buruzko preskripzioak bereiz egiaztatu beharko dira auskultatutako profil bakoitzean (errei bakoitzean). Errodadura-geruzetan, obraren luzera osoko gainazaleko erregulartasuna zerbitzuan jarri aurretik egiaztatuko da.

Errodadura-geruzetan kasuan, gainera, honako saiakuntza hauek egingo dira:

- ❖ Gainazalaren makrotesturaren neurketa, UNE-EN 13036-1 arauaren arabera; neurketa sortaren barruan ausaz aukeratutako 3 puntutan kontrolatuko da egunean. Probatartea egikaritzean laser testuometro bidezko neurketa-ekipamendu batekiko korrespondentzia finkatzen bada, ekipamendu bera erabili ahal izango da kontrolmetodo bizkor gisa.
- ❖ Labainketarekiko erresistentzia zehaztea, UNE 41201 IN arauaren arabera. Horretarako, obraren bermealdian lortutako honako hauen arteko txikiena hartuko da sortaren adierazgarria izango den labainketarekiko erresistentziaren (CRTS) balio gisa: lehena geruza zerbitzuan jarri eta bi hilabeteko epean eta hiru hilabete igaro aurretik neurtuko da, eta aldi lehor batean neurtzen ez bada, beste auskultazio bat egingo da aldi lehorrean, lehen neurketa egin eta gehienez ere hamar hilabete igaro ondoren. Neurketa egin aurreko hamabost egunetan metatutako prezipitazioa 50 mm baino handiagoa ez den uztailetik irailera (biak barne) bitarteko aldia hartuko da aldi lehortzat.

A9.10. ONARTU EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK

Amaitutako unitatea onartu edo baztertzeko irizpideak 9.4 atalean zehaztutako sortetan aplikatuko dira, ondoren adieraziko denaren arabera.

A9.10.1. Dentsitatea

Sortan lortutako batez besteko dentsitatea ez da izango 7.1 atalean zehaztutakoa baino txikiagoa. Txikiagoa bada, honako hau egingo da:

- ❖ Zehaztutako dentsitatearen % 95 edo handiagoa bada, % 10eko penalizazio ekonomikoa aplikatuko da kontrolatutako sortari dagokion nahaste bituminosoaren geruzan.
- ❖ Zehaztutako dentsitatearen % 95 baino txikiagoa bada, fresaketa bidez eraitsiko da kontrolatutako sortari dagokion nahaste bituminosoaren geruza, eta Obren Zuzendaritzak onartutako material batekin birjarriko da, kontratistaren kontura. Eraistearen ondoriozko produktua eraikuntzako eta eraispeneko hondakintzat hartuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera, edo Obren Zuzendaritzak adierazitako moduan erabiliko da, kontratistaren kontura.

Horrez gain, ez da onartuko saiakuntza egiteko erabilitako sortako laginaren ale baten baino gehiagoren balioa ezarritakoa baino portzentajezko bi puntu txikiagoa izatea gutxienez.

Baldintza hori betetzen ez bada, sorta bi zati berdinetan banatuko da, eta bakoitzaren laginak hartuko dira, atal honetan deskribatutako irizpideak aplikatuta.

A9.10.2. Lodiera

Sortan lortutako batez besteko lodiera ez da izango 7.2 atalean zehaztutakoa baino txikiagoa. Txikiagoa bada, honako hau egingo da:

Bitarteko geruzen kasuan:

- ❖ % 90 edo handiagoa bada eta ura metatzeko eremurik ez badago, % 10eko penalizazio ekonomikoarekin onartuko da geruza.
- ❖ % 90 baino txikiagoa bada, berriz, kontrolatutako sortari dagokion geruza baztertu egingo da, eta kontratistak, bere kontura, fresaketa bidez eraitsi eta Obren Zuzendaritzak onartutako material batekin birjarri beharko du, edota, galiboari edo egituren gaitzargari lotutako arazorik ez badago, beste geruza bat zabaldu beharko du baztertutakoaren gainean.

Errodadura-geruzen kasuan:

- ❖ Zehaztutakoa baino txikiagoa bada, geruza baztertu egingo da, eta kontratistak, bere kontura, fresaketa bidez eraitsi eta Obren Zuzendaritzak onartutako material batekin birjarri beharko du, edota, galiboari edo egituren gaitzargari lotutako arazorik ez badago, beste geruza bat zabaldu beharko du baztertutakoaren gainean.

Horrez gain, ez da onartuko saiakuntza egiteko erabilitako sortako laginaren ale baten baino gehiagoren emaitzak zehaztutakoa baino % 10 txikiagoak izatea gutxienez. Baldintza hori betetzen ez bada, sorta bi zati berdinetan banatuko da, eta bakoitzaren laginak hartuko dira, atal honetan deskribatutako irizpideak aplikatuta.

A9.10.3. Sestra

Bitarteko geruzen kasuan:

Lortutako azaleraren eta proiektuko planoetan ezarritako azalera teorikoaren arteko kota-diferentziak ez dira zehaztutako perdoiak baino handiagoak izango. Perdoi horiek gainditzen badira, honako hau egingo da:

- ❖ Perdoia azpitik gainditzen bada, Obren Zuzendaritzak sestra onartu ahal izango du, betiere gertatutako lerma goiko geruzaren lodiera gehigarriarekin konpentsatzen bada, ereduzko sekzioaren zabalera osoan, kontratistaren kontura, aurreko atalean zehaztutakoari jarraikiz.
- ❖ Perdoia ginetik gainditzen bada, fresaketa bidez zuzenduko da, kontratistaren kontura, betiere geruzaren lodiera Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian edo Proiektuaren Planoan zehaztutako balioaren azpitik murrizten ez bada. Emaitzako produktua eraikuntzako eta eraispeneko hondakin gisa tratatuko da, indarrean dagoen ingurumen-legeriaren arabera.

A9.10.4. Gainazaleko erregulartasuna

Kasuan, amaitutako geruzaren gainazaleko erregulartasunaren emaitzek 7.3 atalean ezarritako mugak gainditzen badituzte, honako hau egingo da:

- ❖ Errodadura-geruzetan, kontrolatutako tartearen edo obraren guztizko luzeraren % 10etan baino gutxiagotan gainditzen badituzte, gainazaleko erregulartasunaren akatsak zuzenduko dira, kontratistaren kontura. Akats horiek gainazaleko erregulartasuna finkatzeko auskultazioan lortutako luzetarako profiletan bilatuko dira.
- ❖ Errodadura-geruzetan, kontrolatutako tartearen luzeraren edo obraren guztizko luzeraren % 10etan edo gehiagotan gainditzen badituzte, nahaste bituminosoaren beste geruza bat zabalduko da Obren Zuzendaritzak finkatutako lodierarekin, kontratistaren kontura.

A9.10.5. Gainazaleko macrotestura

Errodadura-geruzei dagokienez zehaztapen bat betetzea zehaztu edo eskatu bada, gainazaleko macrotestura neurtzeko saiakuntzaren batez besteko emaitzak ez du 10. taulan aurreikusitako balioa baino txikiagoa izan behar, eta honela jardungo da:

- ❖ % 90 baino handiagoa bada, % 10eko penalizazio ekonomikoa aplikatuko da.
- ❖ % 90 baino txikiagoa bada, berriz, geruza baztertu egingo da, eta kontratistak, bere kontura, Obren Zuzendaritzak onartutako material batekin eraitsi eta birjarri beharko du, edota, galiboari edo egituren gainkargari lotutako arazorik ez badago, antzeko beste geruza bat zabaldu beharko du baztertutakoaren gainean.

Horrez gain, ez da onartuko saiakuntza egiteko erabilitako sortako laginaren ale baten baino gehiagoren emaitzak zehaztutakoa baino % 25 txikiagoak izatea gutxienez. Baldintza hori betetzen ez bada, sorta bi zati berdinetan banatuko da, eta bakoitzaren laginak hartuko dira, atal honetan deskribatutako irizpideak aplikatuta.

A9.10.6. Labainketarekiko erresistentzia

Kasuan errodadura-geruzetan, labainketarekiko erresistentzia finkatzeko saiakuntzaren batez besteko emaitza ez da izango 10. taulan aurreikusitako balioa baino txikiagoa. Txikiagoa bada, honako hau egingo da:

- ❖ % 90 baino handiagoa bada, ehuneko hamarreko (% 10) penalizazio ekonomikoa aplikatuko da.
- ❖ % 90 baino txikiagoa bada, berriz, geruza baztertu egingo da, eta kontratistak, bere kontura, fresaketa bidez eraitsi eta Obren Zuzendaritzak onartutako material batekin birjarri beharko du, edota, galiboari edo egituren gainkargari lotutako arazorik ez badago, antzeko beste geruza bat zabaldu beharko du baztertutakoaren gainean.

Horrez gain, ez da onartuko neurtutako guztizko luzeraren % 5aren baino gehiagoren emaitza balio hori baino bost unitate txikiagoa izatea. Baldintza hori betetzen ez bada, berriz neurtuko da, atal hau betetzen dela egiaztatzeko.

A9.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA

Gainazalaren prestaketa azpiko geruzaren eraikuntzari dagokion obra-unitatearen barnean sartuko da eta, beraz, ezin izango da bereiz ordaindu. Asentu-geruza hori beste kontratu baten bidez egin denean baino ez da ordaindu ahal izango gainazalaren egiaztapena eta, hala badagokio, konponketa, benetan egikaritutako metro koadroen arabera.

Itsaspen-garaztada PG-3aren 531. artikuluan agindutakoari jarraikiz ordainduko da.

Nahaste bituminoso epelak fabrikatzea eta obran jartzea tonaka ordainduko da, motaren arabera. Horiek lortzeko, proiektuko planoetan geruza bakoitzerako adierazitako neurriak sorta bakoitzaren kontrol-saiakuntzetatik ondorioztatutako batez besteko lodierekin eta dentsitateekin biderkatuko dira. Ordainketa horretan, agregakinena txertatuko da, baita nahaste bituminosoen fresaketatik lortutakoena, hala badagokio, eta mineral-hautsarena ere. Alboetako gainzabalerak eta azpiko geruzetako lermak zuzentzearen ondoriozko lodiera-igoerak ez dira ordainduko.

3 g/cm³-tik gorako pisu espezifikoa duten agregakinen kasuan (agregakin siderurgikoetan), Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak azalera-unitateko ordainketa ere ezarri ahal izango du, eta zuzkiduren atalaseak eta lodierak finkatuko ditu, Agiri honetan adierazitakoaren arabera.

Erabilitako emultsio bituminosoa tonaka ordainduko da. Horiek lortzeko, obran jarritako nahaste bituminosoen neurketa sorta bakoitzaren kontrol-saiakuntzetatik ondorioztatutako hondar-aglutinatzailearen batez besteko ehunekoarekin biderkatuko da. Prezio horretan sartuko da, eta, beraz, ez da bereiz ordaindu beharko, aglutinatzailearen aktibatzaileak edo gehigarriak erabiltzea. Era berean, ez da ordainduko nahaste bituminosoen material fresatuaren hondar-aglutinatzailea, hala badagokio.

Ekarpeneko mineral-hautsa eta nahaste bituminoso epel emultsiodunaren gehigarriak dagokion obra-unitatea Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian berariaz jasota dagoenean eta neurketa proiektuko aurrekontuan aurreikusita dagoenean baino ez dira ordainduko. Ordainketa tonaka egingo da, eta, horiek lortzeko, obran jarritako nahaste bituminosoen neurketa nahaste horietan duten batez besteko zuzkidurarekin biderkatuko da.

10. ERANSKINA – HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAK

A10.1. DEFINIZIOA

Hotzean irekitako nahaste bituminoso gisa definitzen da agregakin lodiak emulsio bituminoso batekin eta, batzuetan, gehigarriekin konbinatzea. Nahaste horrek hutsune ugari ditu, eta berori fabrikatzeko prozesuak ez du eskatzen, salbuespenezko egoeretan izan ezik, osagaiak aldeztatik berotzea. Nahastea biltegitratua izan daiteke eta giro-tenperaturan zabaldu eta trinkotzeko aukera eman behar du.

Hotzean irekitako nahaste bituminosoak errodadurako eta tarteko geruza gisa erabiltzen dira, 2,5 eta 8 cm arteko lodieretan. Errodadura-geruza gisa erabili behar direnean, zenbaitetan aldi baterako babesten dira, estaldurako agregakin batekin trinkotzeko. Tarteko geruza gisa ere erabil daitezke, horien gainean honako hauek jarrita:

- ❖ Hotzeko mikroaglomeratu-geruza bat edo bi.
- ❖ Gainazal-tratamendu bat, hartxintxarrarekin garaztatuta.

Nahastea gauzatzeak eragiketa hauek eskatzen ditu:

- ❖ Materialak aldeztatik aztertzea.
- ❖ Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea.
- ❖ Beharrezkoa bada, nahastea hartuko duen gainazala prestatzea.
- ❖ Nahastea lan-formularen arabera fabrikatzea.
- ❖ Nahastea biltegitratzea, hala badagokio.
- ❖ Nahastea erabiliko den lekura garraiatzea.
- ❖ Nahastea zabaltzea eta trinkotzea.
- ❖ Babes-tratamendu bat gauzatzea, hala badagokio.

A10.2. MATERIALAK

A10.2.1. Ohar orokorrak

Ulertuko da artikulu honetan xedatutakoak ez duela bazter utziko eraikuntza-produktuak merkaturatzeko baldintza harmonizatuak ezartzen dituen Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2011ko martxoaren 9ko 305/2011 Erregelamenduan ezarritakoa.

CE marka duten produktuen kasuan, fabrikatzaileak hartuko du bere gain aitortutako prestazioekin ados egotearen erantzukizuna, aipatu Erregelamenduaren 11. artikulua xedatutakoaren arabera. CE marka duten produktuek, marka bera eramateaz gain, Prestazioen Adierazpena ere behar dute, baita produktuaren jarraibideak eta segurtasun-informazioa ere. Bere aldetik, Kontratastak egiaztatu egingo ditu CE markarekin batera doazen dokumentuetan adierazitako balioek Proiektuan edo, hala badagokio, Baldintza Agiri honetan jasotako zehaztapenak betetzen direla. Adierazitako zehaztapenak betetzen ez diren susmorik badago, berak hartuko ditu obrari eskainitako produktua egokia dela bermatzeko beharrezko neurriak.

Aurrekoaz gainera, nolahi ere, bete egingo da indarrean dagoen legerian xedatutakoa honako arlo hauetan: ingurumena; segurtasuna eta osasuna; eraikuntzako produktuen ekoizpena, biltegiatzea, kudeaketa eta garraioa; eraikuntzako eta eraispeneko hondakinak; eta lurzoru kutsatuak. Ez da onartuko betun herdoilduak, mundrunak edo produktu karbonosoak, harrikatza edo bestelakoak destilatzetik eratorritako beste substantzia batzuk dituzten emultsio bituminosoak erabiltzea.

A10.2.2. Emultsio bituminosoak

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak emultsio bituminoso mota finkatuko du, zoruko geruzaren egoeraren, agregakin motaren eta trafiko astunaren kategoriaren arabera. Azken horiek Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko Bide-zorua Dimentsionatzeko Arauan zehaztuta daude. Kontrakoa justifikatu ezean, erabili beharreko emultsio bituminosoa 1A taulan adierazitako motekin bat etorriko da.

A10.1A. Taula –ERABILI BEHARREKO EMULTSIO BITUMINOSO MOTA

GERUZAREN POSIZIOA	TRAFIKOA			
	T3A ⁽¹⁾	T3B ⁽¹⁾	T4A ⁽¹⁾⁽²⁾	T4B ⁽²⁾
Errodadura	C67BPF3 MBA C70BPF3 MBA A67BPFM		C67BPF3 MBA- C67BF3 MBA C70BPF3 MBA - C70F3 MBA A67BPFM MBA – A67BFM	
Tartekoa	C67BF3 MBA - C70F3 MBA - A67BFM			

(1): T3 motako trafiko astuneko kategoria duten zorueta edo T4 motako trafiko astuneko kategoria duten errodadura-geruzetan erabiltzen diren agregakin ofitiko edo siderurgikoekin fabrikatutako nahaste bituminosoen kasuan, C70BPF3 MBA motako emultsio bituminosoa erabiliko da, eta horren ordez C67BPF3 MBA motakoa erabili ahal izango da, Obren Zuzendaritzak baimena eman ondoren.

(2): T4 motako trafiko astuneko kategoria duten zorueta tarteko geruzan erabiltzen diren agregakin ofitiko edo siderurgikoekin fabrikatutako nahaste bituminosoen kasuan, C70BF3 MBA motako emultsio bituminosoa erabiliko da, eta horren ordez C67BF3 MBA motakoa erabili ahal izango da, Obren Zuzendaritzak baimena eman ondoren.

Nolanahi ere, emultsio horiek UNE-EN 13808 arauan eta haren Eranskin Nazionalean emultsio kationikoetarako adierazitakoa beteko dute (1B taula), edo UNE 51603 arauan emultsio anionikoetarako adierazitakoa (1C taula).

A10.1B.1 Taula – EMULTSIO BITUMINOSO KATIONIKOEN ZEHAZTAPENAK

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	C67BF3 MBA (1)	C67BPF3 MBA (2)
JATORRIZKO EMULTSIORAKO PRESTAZIO-KLASEAK			
Haustura-indizea (filler Forshammer)	13075-1	70 – 155 (3 klasea)	70 – 155 (3 klasea)
Isurpen-denbora: 4 mm 40 °C-ra	12846-1	5 – 70 (5 klasea) ⁽¹⁾	5 – 70 (5 klasea) ⁽¹⁾
Erreferentziatzeko agregakinarekiko itsaskortasuna	13614	≥ 90 (3 klasea)	≥ 90 (3 klasea)
Aglutinatzailaren edukia (ur-edukiaren arabera)	1428	65 – 69 (8 klasea)	65 – 69 (8 klasea)
Destilazioaren ondorengo hondar-aglutinatzailea	1431 (4)	≥ 65 (10 klasea)	≥ 65 (10 klasea)
Baheketa-hondakina (0,5 mm-ko bahea)	1429	≤ 0,1 (2 klasea)	≤ 0,1 (2 klasea)
Jalkitzeko joera zazpi egunera	12847	5 (2 klasea)	≤ 5 (2 klasea)
DESTILAZIO BIDEZ LORTUTAKO HONDAR-AGLUTINATZAILERAKO PRESTAZIO-KLASEAK (UNE-EN 1431)			
Sarpena 25 °C-tan	1426	≤ 300 (7 klasea) ⁽²⁾	< 220 (5 klasea)
Sarpena 15 °C-tan		90 – 170 (8 klasea)	DV (1 klasea)
Biguntze-puntua	1427	< 35 (9 klasea) ⁽³⁾	39 (7 klasea)
Kohesio-energia penduluaren saiakuntzaren bidez	13588	----	≥ 0,5 (6 klasea)
Kohesio-energia harikortasun-saiakuntzaren bidez	13588 - 13703	----	≥ 0,5-5 °C (5 klasea)
Berreskuratze elastikoa 25 °C-tan	13398	----	DV (1 klasea)
Sarpena 25 °C-tan	1426	≤ 300 (7 klasea) ⁽²⁾	< 220 (5 klasea)
Sarpena 15 °C-tan		90 – 170 (8 klasea)	DV (1 klasea)

(1): 6 klaseko isurpen-denborako emultsioak erabiltzea onartzen da (40 – 100-40 °C-tan, 4 mm-ko zuloarekin)

(3): 4 klasea (≤ 150) onartzen da sarpenean, eta 6 klasea (≥ 43), berriz, biguntze-puntuan, betun gogorragoekin fabrikatutako emultsioetan, trafiko handiko eremuetan erabiltzeko.

(3): 7 klasea (≤ 330) onartzen da sarpenean, eta 8 klasea (≥ 35), berriz, biguntze-puntuan, betun gogorragoekin fabrikatutako emultsioetan, trafiko handiko eremuetan erabiltzeko.

A10.1B.2 Taula – EMULTSIO BITUMINOSO KATIONIKOEN ZEHAZTAPENAK

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	C70BF3 MBA (1)	C70BPF3 MBA (2)
JATORRIZKO EMULTSIORAKO PRESTAZIO-KLASEAK			
Haustura-indizea (filler Forshammer)	13075-1	70 – 155 (3 klasea)	70 – 155 (3 klasea)
Isurpen-denbora: 4 mm 40 °C-ra	12846-1	5 – 70 (5 klasea) ⁽¹⁾	5 – 70 (3 klasea) ⁽¹⁾
Erreferentziazko agregakinarekiko itsaskortasuna	13614	≥ 90 (3 klasea)	≥ 90 (3 klasea)
Aglutinatzailaren edukia (ur-edukiaren arabera)	1428	≥ 69 (10 klasea)	≥ 69 (10 klasea)
Destilazioaren ondorengo hondar-aglutinatzailea	1431 (2)	≥ 69 (10 klasea)	≥ 69 (10 klasea)
Baheketa-hondakina (0,5 mm-ko bahea)	1429	≤ 0,1 (2 klasea)	≤ 0,1 (2 klasea)
Jalkitzeko joera zazpi egunera	12847	≤ 5 (2 klasea)	≤ 5 (2 klasea)
DESTILAZIO BIDEZ LORTUTAKO HONDAR-AGLUTINATZAILERAKO PRESTAZIO-KLASEAK (UNE-EN 1431)			
Sarpena 25 °C-tan Sarpena 15 °C-tan	1426	≤ 300 (7 klasea) ⁽³⁾ 90 – 170 (8 klasea)	≤ 220 (5 klasea) DV (1 klasea)
Biguntze-puntua	1427	< 35 (9 klasea) ⁽⁴⁾	≥ 39 (7 klasea)
Kohesio-energia penduluaren saiakuntzaren bidez	13588	----	≥ 0,5 (6 klasea)
Kohesio-energia harikortasun-saiakuntzaren bidez	13588 - 13703	----	≥ 0,5-5 °C (5 klasea)
Berreskuratze elastikoa 25 °C-tan	13398	----	DV (1 klasea)

(1): 6 klaseko isurpen-denborako emultsioak erabiltzea onartzen da (40 – 100-40 °C-tan, 4 mm-ko zuloarekin)

(2): UNE EN 1431 arauan deskribatutako destilazio-metodoan zehaztutako emultsioaren aglutinatzaile-edukia honela zehaztu behar da: hondar-aglutinatzailearen masa-ehunekoa + destilatutako fluidizatzailearen masa-edukia.

(3): 4 klasea (≤ 150) onartzen da sarpenean, eta 6 klasea (≥ 43), berriz, biguntze-puntuan, betun gogorragoekin fabrikatutako emultsioetan, trafiko handiko eremuetan erabiltzeko.

(4): 7 klasea (≤ 330) onartzen da sarpenean, eta 8 klasea (≥ 35), berriz, biguntze-puntuan, betun gogorragoekin fabrikatutako emultsioetan, trafiko handiko eremuetan erabiltzeko.

A10.1C. Taula - EMULTSIO BITUMINOSO ANIONIKOEN ZEHAZTAPENAK

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	A67BFM ⁽¹⁾	A67BPFM ⁽¹⁾
JATORRIZKO EMULTSIORAKO PRESTAZIO-KLASEAK			
Partikulen polaritatea	1430	Negatiboa	Negatiboa
Aglutinatzaile-edukia (% m/m)	1428	65 – 69	65 – 69
Destilazio bidezko fluidizatzailea (% m/m)	1431	3 – 10	3 – 10
Isurpen-denbora: 4 mm 40 °C-tan (s)	12846-1	5 – 70	5 – 70
0,5 mm-ko baheketa (%)	1429	≤ 0,10	≤ 0,10
Jalkitzea zazpi egunera (%)	12847	≤ 5	≤ 5
DESTILAZIO BIDEZ LORTUTAKO HONDAR-AGLUTINATZAILEA (UNE-EN 1431)			
Sarpena 25 °C-tan	1426	≤ 270 (7 klasea)	≤ 220 (5 klasea)
Biguntze-puntua	1427	≥ 35	≥ 39
Berreskuratze elastikoa 25 °C-tan	13398	----	≥ 40

(1): Emultsio bituminoso anionikoak erabiliko dira kareharrizko agregakinekin (basikoekin) fabrikatutako nahaste bituminosoak fabrikatzeko. Nahaste horiek T4 trafiko astunaren kategoria duten zorueta errodadurako edo tarteko geruzetan erabiltzen dira. A67BPFM motakoak izango dira trafiko astuneko, klimako edo trazadurako baldintza bereziak daudenean, eta haien ordez A67BFM motakoak erabili ahal izango dira gainerako kasuetan, Obren Zuzendaritzak baimena eman ondoren.

A10.2.3. Agregakinak

Izendapen hauek erabiltzen dira:

- ❖ Agregakin lodia UNE-EN 933-2 arauko 2 mm-ko bahean atxikitako frakzio granulometrikoen multzoaren zatia da.
- ❖ Agregakin konbinatua agregakinen frakzioak lan-formulan finkatutako proportzioen arabera nahastuz lortzen da.

Hotzean irekitako nahaste bituminosoak agregakin lodiz osatuta daudenez, jarraian ezartzen diren baldintzak agregakin lodi horiei dagozkie.

A10.2.3.1 Baldintza orokorrak

Hotzean irekitako nahaste bituminosoetan erabili beharreko agregakinak naturalak edo artifizialak (siderurgikoak) izan daitezke, baldin eta artikulua honetan bildutako zehaztapenak betetzen badituzte. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, edo, halakorik ezean, Obren

Zuzendaritzak, propietate edo zehaztapen gehigarriak eskatu ahal izango ditu, erabili behar diren agregakinetarako, beren izaera edo jatorriagatik, hala eskatzen denean.

Agregakin gisa erabili ahal izango da, baita ere, nahaste bituminosoak fresatzetik datorren materiala, 2 mm-ko bahetik igarotzen den fresaketa-materiala bereizi ondoren. Kasu horretan, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak ezarriko du fresatzetik datorren materialaren proportzioa, eta proportzio hori ez da % 15etik gorakoa izango.

Agregakinak frakzio granulometriko bereizietan produzitu edo hornituko dira. Frakzio horiek bereiz metatu eta maneiaturako dira tobera dosifikatzaileetan sartu arte.

A10.2.3.2 Alteraezintasuna

Agregakinek ezin izango dute meteorizazio edo alterazio fisiko edo kimiko nabarmenik jasan, erabiliko diren eremuan ziur aski izan daitezkeen baldintza okerrenetan. Agregakinen azterketa petrografikoa eskatu ahal izango da, UNE-EN 932-3 arauaren arabera, osagai mineralak zehazteko, baita osagai horien alterazio- eta meteorizazio-maila zehazteko ere.

Era berean, ezin izango dute sorrarazi, urarekin batera, zoruaren egituretan edo bestelako geruzetan kalteak nahiz lurzorua edo ur-korronteak kutsatzea ekarriko duen disoluziorik. Komenigarritzat jotzen bada, UNE-EN 1744-3 araua erabiliko da edozein motatako agregakinen (naturalen, artifizialen edo nahaste bituminosoak fresatzetik datozenen) osagai disolbagarriak ezaugarritzeko, horiek lixibiatu badaitezke eta ingurumenerako edo inguruan dauden eraikuntza-elementuetarako arrisku potentziala ekar badezakete.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak saiakuntza espezifikoa ezarri ahal izango ditu materiala alteraezina den zehazteko.

A10.2.3.3 Garbiketa eta homogeneotasuna

Agregakinek ez dute izango buztinik, landare-materiarik, margarik edo geruzaren iraunkortasunari eragin diezaioketen bestelako materia arrotzik. Bestela, Obren Zuzendaritzak eskatu ahal izango du haiek garbitzeko —ikuzketa bidez, xurgapen bidez edo hark onartutako beste metodo batzuen bidez—, baita beste egiaztapen bat egiteko ere.

Erabili beharreko agregakina, ahal dela, jatorri eta izaera bakarrekoa izango da. Jatorri edo izaera desberdineko agregakinak konbinatzearen ondorioz lortzen bada, horietako bakoitzak 2.3. atal honetako zehaztapenak bete beharko ditu. Agregakina jatorri bakarrekoa balitz, baina partikula bereziak edo aldatuak egotearen zantzuak baleude, UNE 146147 arauaren arabera homogeneotasun-saiakuntza egingo da. Gehienbat agertzen diren partikulez bestelako itxura duten partikulak eskuz banandu ondoren, homogeneotasun-koefizientea lortuko da, % 5etik beharkekoa izan beharko duena lagina homogeneotzat hartzeko. Homogeneotasun-koefizientea % 5ekoa edo handiagoa bada, lagin desberdinaren gainean Los Angeles higadura-koefizientea zehazteko saiakuntza egingo da, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera, eta materiala ez-homogeneoa eta, beraz, onartezina izango da koefiziente horrek dagokion geruza motarako parametro horren muga gainditzen duenean.

A10.2.3.4 Agregakin lodiaren baldintza fisikoak eta geometrikoak

Agregakin lodiak 2. taulan finkatutako baldintzak beteko ditu.

A10.2. Taula – AGREGAKIN LODIAREN ESKAKIZUNAK (T3 ETA T4 TRAFIKOAK)

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAUA	GERUZA MOTA	
		ERRODADURA ¹	TARTEKOA
ESKAKIZUN GEOMETRIKOAK			
Agregakin lodiaren finen edukia (< 0,063 mm)	933-1	f ₁	f ₁
Forma	933-3	Fl ₂₀	Fl ₂₅
ESKAKIZUN FISIKOAK			
Gutziz edo partzialki birrindutako partikulen proportzioa eta erabat biribildutako partikulen proportzioa	933-5	C _{90/1}	C _{90/1}
Zatiketarekiko erresistentzia ^{2 eta 3}	1097-2	LA ₂₀	LA ₃₀
Higadurarekiko erresistentzia	1097-1	M _{DE} 20	-
Leunketa azeleratuarekiko erresistentzia	1097- 8	PSV ₅₀	-
Partikulen dentsitatea	1097-6	Deklaratzeko	
Ur-xurgapena	1097-6	Deklaratzeko	
ESKAKIZUN KIMIKOAK			
Konposizio kimikoa ⁴	932-3 1744-1	Deklaratzeko (kare librea < % 0,5)	Deklaratzeko (kare librea < % 0,5)
Egonkortasun bolumetrikoa ⁴	1744-1	V _{3,5}	V _{3,5}
IRAUNKORTASUN-ESKAKIZUNAK			
Izozte-desizozte zikloekiko erresistentzia ⁵	1367-1	F ₁	
Magnesio sulfatoaren balioa	1367-2	MS ₁₈	
Talka termikoarekiko erresistentzia	1367-5	Deklaratzeko	
Basaltoaren sonnenbrand-a	1367-3 1097-2	Deklaratzeko	
Aglutinatzaille bituminosoekiko afinitatea	12697-11	Deklaratzeko	

¹Hotzean irekitako nahastea hotzeko mikroaglomeratuarekin edo hartxintzar-garaztadaren bidezko tratamenduarekin babestuta badago, tarteko geruzetarako eskakizunak bete beharko dira.

²Edozein partikula-hautaketaren zatiketarekiko erresistentziak (partikula horiek guztizko frakzioaren pisuan % 5etik gora badira) zehaztutako kategoria bete behar du.

³5 puntura arteko desbideratzea onartzen da zatikatze eta higatzeko saiakuntzetan, betiere LA + MDE 40 baino txikiagoa bada.

⁴Agregakin siderurgikoetarako baino ez da eskatuko.

⁵Uraren xurgapena (Wcm) 0,5 baino handiagoa denean eta agregakina siderurgikoa ez denean baino ez da eskatuko.

A10.2.3.5 Estaldura-agregakinaren eskakizunak

Erabili beharreko estaldura-agregakina birrintze-harea izango da. Agregakina 4 mm-ko bahetik pasatu beharko da osorik, eta ez du eduki beharko 0,063 mm-ko bahetik beherako partikulen % 15 baino gehiago, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Agregakinak ez du inolako zikinkeriarik, buztinezko koskorrik, landare-materiarik, margarik edo bestelako materia arrotzik izan behar. Agregakinaren harearen kidekoak (SE₄) (UNE-EN 933-8 arauaren A eranskina), agregakinaren 0/4 frakzioarentzat, 40 edo hortik gorakoa izan beharko du (SE₄₀).

Materialak «ez-plastikoa» izan beharko du (UNE 103103 eta UNE 103104 arauak).

A10.2.4. Gehigarriak

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, edo halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak, zein gehigarri erabil daitezkeen finkatuko du, eta gehigarriak eta emaitzazko nahaste bituminosoen bete beharko dituzten zehaztapenak ezarriko ditu. Gehigarriaren dosifikazioa eta sakabanatze homogeneoa Obren Zuzendaritzak onartu beharko du.

A10.3. HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAREN MOTA ETA KONPOSIZIOA

Hotzean irekitako nahasteen izendapenak eskema honi jarraituko dio:

AF D surf/bin Aglutinatzailea

Non:

AF	Hotzeko nahaste bituminosoa.
D	Agregakinaren tamaina izendatu maximoa.
surf/bin	Nahastea erabiltzeko geruza motaren laburdurak (errodadurakoa edo tartekoa, hurrenez hurren). Nahastea erregularizazio-geruzan erabiliz gero, bin laburdura ere erabiliko da.
Aglutinatzaila	Erabilitako emultsio bituminosoren mota.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak finkatuko ditu, kasu bakoitzerako, hotzean irekitako nahaste bituminosoaren mota eta konposizioa eta hondar-aglutinatzailearen edukia.

Agregakin konbinatuaren kurba granulometrikoa barne hartu beharko duen ardatz granulometrikoa 3. taulan adierazitakoetako bat izango da. Anlisi granulometrikoa UNE-EN 933-1 arauaren arabera egingo da.

A10.3. Taula – HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAREN AGREGAKINARI DAGOZKION ARDATZ GRANULOMETRIKOAK

NAHASTE MOTA	HAZTAPEN-BAHETU METATUA (% masan) BEHEEN IREKIERA – UNE-EN 933-2 (mm)						
	32	22	16	11	8	4	2
AF 8				100	90-100	10-45	0-5
AF 11			100	90-100	50-75	10-30	0-5
AF 16		100	90-100	60-85	30-55	6-24	0-5
AF 22	100	90-100	55-80	40-65	20-40	5-20	0-5

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak finkatuko du kasuak kasu erabili beharreko hotzeko nahaste bituminosoaren mota eta lodiera, 4. taulan adierazitakoaren arabera.

A10.4. Taula – HOTZEAN IREKITAKO NAHASTE BITUMINOSOAREN MOTA, GERUZAREN MOTAREN ETA LODIERAREN ARABERA

TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA	POSIZIOA	NAHASTE MOTA	LODIERA (cm)
T3A, T3B, T4A, T4B ETA BAZTERBIDEAK	Errodadura	AF 8	$2,5 < e \leq 4$
		AF 11	$4 < e \leq 6$
	Tartekoa	AF 8 (*)	Aldakorra, gehienez 4
		AF 11 (*)	Aldakorra, gehienez 6
		AF 16	$5 < e \leq 6$
		AF 20	$6 < e \leq 8$

(*) Granulometria finago horiek erregularizazio-geruzatan baino ez dira erabiliko.



Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak finkatuko du hotzean irekitako nahaste bituminosoaren hondarreko dosifikazio aglutinatzaile bituminoso minimoa, betiere 5. taulan adierazitakoa bete beharko duena, hotzean irekitako nahaste bituminosoaren motaren, trafiko astunaren kategoriaren eta geruzaren posizioaren arabera.

A10.5. Taula – HONDAREKO AGLUTINATZAILE HIDROKARBONATUAREN ZUZKIDURA MINIMOA (masaren ehunekoa nahaste osoaren gainean, balizko gehikuntzak barne)

MATERIALA	POSIZIOA	ZUZKIDURA MINIMOA * (%)
T3A, T3B Y T4A	Errodadura	4,5
	Tartekoa	4,0
T4B ETA BAZTERBIDEAK	Errodadura	4,0
	Tartekoa	3,5

* Aglutinatzaile-ehuneko maximoa nahastean aglutinatzailearen jariorik ez egotera baldintzatuta dago.

Agregakinen dentsitatea (UNE-EN 1097-6 araua) $2,65 \text{ g/cm}^3$ -koa ez bada, aurreko eduki minimoa eta maximoa zuzendu behar dira $\alpha = 2,650/\rho_d$ faktoreaz biderkatuta, ρ_d izanik agregakinaren partikulen dentsitatea.

A10.4. OBRAK GAUZATZEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA

A10.4.1. Ohar orokorrak

Hotzean irekitako nahaste bituminoso gauzatzeko, ezingo da erabili proba-tartean erabili ez den eta Obren Zuzendaritzak onartu ez duen ekipamendurik.

Nolanahi ere, ingurumenaren, segurtasun eta osasunaren eta garraioaren alorretan indarrean dagoen legerian xedatutakoari jarraituko zaio obrak gauzatzeko erabiltzen diren ekipamenduei dagokienez.

A10.4.2. Fabrikazio-zentrala

Hotzeko nahaste bituminosoak nahaste-zentraletan fabrikatuko dira, eta zentral horiek finkoak edo mugikorak izan daitezke. Nahaste jarraitua edo etena fabrikatzeko zentralak erabili ahal izango dira. Zentralek gailu egokiak edukiko dituzte emultsio bituminoso eta agregakinak bereiz dosifikatzea ahalbidetzeko, lan-formulan finkatutako perdoiekin bateragarria izango den zehaztasunaz.

Funtzionamendu jarraituko hotzeko nahasteetarako zentral espezifikoak erabiltzen badira, dosifikazio bolumetrikokoak izan daitezke, baina kasu horretan kontu handiz ibili beharko da agregakinak hautatzean (uniformetasuna eta garbiketa), baita metaketak eratzean ere.

Zentraleko nahasgailuak nahaste-denbora erregulatzeko aukera emango duen sistemaren bat izan beharko du, uhate bidez edo nahasgailuaren inklinazioaren bidez, eta produkzioa doitu egingo da nahasgailuaren barruan nahaste-mailak palek duten altuera ez gainditzea lortzeko. Obra hasi aurretik, agregakinak eta emultsioa dosifikatzeko sistemak osorik kalibratuko dira, eta materialen horniduran aldaketak dauden bakoitzean errepikatu beharko da hori.

Nahaste bituminosoak beroan fabrikatzeko ere erabili ahal izango dira zentralak. Kasu horretan, nahastea hotzean fabrikatzeko, danbor-lehorgailuaren erregailuaren jarduna erabat edo partzialki ezabatuko da.

Agregakinak biltegitratzeko toberak horma erresistenteak eta estankoak izan beharko dituzte, baita behar adinako zabalera izango duten ahoak ere, behar bezala elikatu daitezten, gehieneko tamaina mugatzea ahalbidetuko duen sareta batekin eta gehiegizko edukiak zehaztuta dagoen ardatz granulometrikoan eraginik ez izateko gainezkabide batekin. Behar besteko tartearekin jarriko dira, haien arteko kutsadurak saihesteko, eta irteeran dosifikagailu doigarriak izan beharko dituzte.

Gutxieneko kopurua aukeratutako lan-formulak eskatzen duen agregakin-frakzioen kopuruaren arabera izango da, baina ez da bi baino txikiagoa izango AF 8 eta AF 11 motetarako, eta hiru baino txikiagoa AF 16 eta AF 22 motetarako.

Emultsioa agregakinaren ezaugarrietara egokitu beharko da, nahasgailutik irten ondoren emultsioa ahalik eta azkarren hautsi dadin; horrela, agregakinen bilgarria optimizatzeko eta nahastea metatzean edo garraiatzean jario-arriskua minimizatzeko.

Emultsioa biltegitratzeko eta elikatzeko sistema egokia izango da aglutinatzaileak emari uniformearekin ondo zirkulatu ahal izateko, eta dosifikazio egokia ziurtatu behar du, bereziki zainduz balbuletan ez dagoela ihesik, tanta-jariorik edo buxadurarik.

Nahasteari gehigarriak gehitzen bazaizkio, instalazioak dosifikazio-sistema espezifiko bat izan beharko du, eta Obren Zuzendaritzak onartu beharko du.

Produktzio-probak egin eta nahastearen dosifikazioa eta homogeneizazio egokiak direla egiaztatu ondoren onartuko du Obren Zuzendaritzak fabrikazio-ekipamendua.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak zentralaren gutxieneko ordu-produktzioa adieraziko du, obraren gutxieneko ezaugarrien eta kontsumo-beharren arabera.

A10.4.3. Garraio-elementuak

Nahaste bituminosoa iraulki-kamioietan garraiatuko da erabiliko den lekura. Kamioiek kaxa irekia, lau eta estankoa izango dute, eta kaxa hori erabat garbi egongo da eta tratatu egingo da, nahastea atxiki ez dakion. Kamioiek olana edo estalki egokiak izan beharko dituzte kaxa erabat estaltzeko, garraiatu bitartean nahaste bituminosoa babestearren.

Zabaltzeko makinara isuri bitartean nahastea berariaz aurreikusitako arrabolen bidez bakarrik ukitzeko moduko forma eta altuera izango dituzte kamioiek.

Garraibideek obraren gauzatze-erritmora egokituta egon beharko dute beti, zentralaren eta nahastea zabaltzeko ekipamenduaren produkzio-gaitasuna kontuan hartuta, ahalik eta geldialdi gutxien egiteko.

A10.4.4. Nahastea zabaltzeko ekipamendua

Preskripzio Tekniko Berezien Agiriak ezarriko ditu nahastea zabaltzeko ekipamenduaren mota eta ezaugarriak. Zabaltzeko ekipamendu autopropultsatuak erabiliko dira, eta proiektuaren planoetan zehaztutako zabalera, lodiera eta konfigurazioarekin nahastea zabaltzeko beharrezko gailuez hornituta egongo dira. Haien edukiera eta potentzia eragilea aurreikusitako produkziarako egokiak izango dira.

Zabaltzeko ekipamenduek galgagailu automatiko batez hornituta egon beharko dute. Hala badagokio, berdintzeko gailuaren eta berdingidaren doikuntzak fabrikatzaileak zehaztutako perdoi mekanikoak betetzen dituztela eta doikuntza horiek higaduragatik edo beste arrazoi batzuegatik kaltetu ez direla egiaztatuko da.

Gutxieneko eta gehieneko zabalera Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian finkatuko dira, edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak finkatuko ditu. Zabaltzeko ekipamenduari horren zabalera areagotzeko piezak gehitzen bazaizkio, horiek behar bezala lerrokatuta geratuko dira zabaltzeko makinak dituenekin.

Zabaltzeko makinarentzat helezinak diren lekuetan eta eremu txikietan zuloak betetzeko lanetan, nahastea eskuz zabaldu ahal izango da.

A10.4.5. Trinkotzeko ekipamendua

Arrabol metaliko, estatiko edo bibratzaileko trinkogailuak erabili ahal izango dira, eta, hala badagokio, pneumatikoetako trinkogailuak, estaldurako agregakina aplikatu ondoren. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak trinkotze-ekipamenduaren gutxieneko osaera ezarriko du.

Trinkogailu guztiak autopropultsatuak izango dira, akzio arineko martxa-noranzkoaren inbertsoreak izango dituzte eta trinkotzean hagunak edo pneumatikoak garbitzeko eta, beharrezkoa izanez gero, heze mantentzeko gailuez hornituta egongo dira. Metalezko hagunetako trinkogailuek ez dute haietan ildorik nahiz irregulartasunik izango, eta 8 eta 10 tona arteko pisua izango dute. Trinkogailu bibratzaileek martxaren noranzkoa alderantzizkatzean bibrazioa desagerrarazteko gailu automatikoak izango dituzte. Pneumatikoek 10 eta 22 tona arteko pisua izango dute, eta gurpil lauak izango dituzte, kopuruari, tamainari eta konfigurazioari dagokienez, aurreko gurpilen arrastoak atzeko gurpilekin gainjarri ahal izateko moduan.

Trinkogailu mota guztien kontaktu-presioak, estatikoak edo dinamikoak, Obren Zuzendaritzak onartuko ditu, eta nahasteak lodiera guztian trinkotasun egokia eta homogeneoa izateko eta agregakinaren hausturarik eta nahaste bituminosoaren kiribiltzerik ez gertatzeko beharrezkoak direnak izango dira.

Trinkotzeko ekipamendu arruntentzat helezinak diren lekuetan, egin beharreko lanetarako egokiak diren tamaina eta diseinukoak erabiliko dira, eta Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu beti.

A10.5. OBRAK EGIKARITZEA

A10.5.1. Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea

Nahaste bituminosoaren produkzioa ezin izango da hasi Obren Zuzendaritzak dagokion lan-formula onartu arte. Formula hori laborategian aztertu eta fabrikazio-zentralean eta probatartean egiaztatu beharko da eta, gutxienez, honako hauek adierazi beharko ditu:

- ❖ Elikaduran agregakin-frakzio bakoitzak duen identifikazioa eta proportzioa (masan).
- ❖ Agregakin konbinatuen granulometria, Agiri honen 3. ataleko ardatz granulometrikoan ezarritako baheen arabera.
- ❖ Emultsio bituminosoaren mota eta ezaugarriak.
- ❖ Agregakin guztien masari dagokion emultsio bituminosoaren dosifikazioa, eta emultsio bituminosoaren masari dagokion aglutinatzailearen gehigarriena.
- ❖ Hala badagokio, gehikuntzen mota eta zuzkidura, agregakin konbinatuaren masa osoari dagokionez.

Emultsioaren mota eta formulazioa agregakinen ezaugarrietara egokituko dira lan-formularen alde aurreko azterketan, nahasgailutik irten ondoren emultsioa ahalik eta azkarren hausteko moduan, agregakinen bilgarria optimizatzeko eta nahastea metatzean edo garraiatzean jario-arriskua minimizatzeko helburuarekin.

Lan-formulan emultsio bituminosoaren dosifikazioa finkatzeko, eskuragarri dauden materialak eta antzeko kasuetan lortutako esperientzia hartuko dira kontuan, eta fabrikazio-zentralean lortutako nahasteak Agiri honetan ezarritako irizpideak betetzen dituela egiaztatuko da.

Nahasteek honako propietate hauei dagokienez dituzten ezaugarriak aurkeztu beharko dizkio kontratistak Obren Zuzendaritzari, onar ditzan:

- ❖ Hutsune-edukia eta balio horri lotutako itxurazko dentsitatea.
- ❖ Emultsio bituminosoaren haustura-denbora eta bilgarriaren kalitatea agregakinen aurrean.
- ❖ Itsaskortasuna uraren aurrean.
- ❖ Partikula-galera.
- ❖ Aglutinatzaile-jarioa.

Emultsio bituminosoaren haustura-denbora eta bilgarria baloratuko dira agregakin konbinatuen aurrean, NLT-145 arauan jasotako saiakuntzen bidez. Hausturak ez du 90 segundo baino gehiago iraungo, eta bilgarriak egokia izan beharko du. Uraren aurreko itsaskortasuna, NLT-196 arauaren arabera zehaztua, estalitako agregakinaren azalera-proportzioa % 80tik gorakoa izateko adinakoa izango da.

Egiatzatu beharko da finkatutako dosifikazioarekin ez dela ehuneko batetik gorako aglutinatzaile-jariorik gertatzen, saiakuntza UNE-EN 12697-18 arauaren bidez eginda (saskiaren metodoa), giro-tenperaturan. Bestela, nahaste bituminosoa hausteko abiadura doitu beharko da, edota agregakin konbinatuen granulometria. Kasu horretan, dosifikazio-prozesua errepikatuko da.

Hutsuneen, itxurazko dentsitatearen eta partikula-galeraren saiakuntzetarako probetak talka-sistemaren bidez trinkotuko dira, UNE-EN 12697-30 aruari jarraituz, aurpegiko berrogeita hamar kolpe aplikatuta. Probetak ontzeko prozedura operatiboak urrats hauei jarraitu beharko die:

- ❖ Trinkotutako probetak moldearen irekiguneetako batekin berdindu arte labaintzen utziko dira, eta gainazal zurrun eta zulatu batean bermatuko dira, adibidez, 3-4 mm-ko zuloetako metalezko sareta batean.
- ❖ Probetak eta haien euskarria konbentzio behartuko labe batean sartuko dira, ontzeko. Ontzeko aldia 48 ordukoa izango da, 45 ± 2 °C-ra.
- ❖ Aldi hori amaitzean, euskarri-gainazalean aglutinatzaile-jariorik izan den begiratuko da. Jariorik balego, emultsio edo granulometria mota aldatu beharko da, eta dosifikazio-prozesua errepikatu. Jariorik izan ez bada, labetik aterako dira, gutxienez 2 orduz hozten utzi, giro-tenperaturaraino, eta ondoren desmoldatu egingo dira.
- ❖ Probeta guztiak desmoldatu ondoren, alboetatik bilduko dira plastikozko zerrenda eusle batekin. Zerrenda eltxo-sare modukoa izango da, 2 mm-ko maila-argikoa, eta bi goma elastikorekin finkatuko zaie probetei.
- ❖ Ondoren, probetak erretiluaren gainean jarriko dira berriro, oinarriaren gainean bermatuta, eta multzoa aireztapen behartudun labean sartuko da, probetak 45 ± 2 °C-tan 120 orduz ontzeko. Probetak desmoldatzeko, horiei eusteko maila jartzeko eta labean sartzeko denbora ez da 4 ordutik gorakoa izango.

Itxurazko dentsitatea dimentsioen arabera zehaztuko da, UNE-EN 12697-6 aruari jarraituz, baita hutsuneen edukia UNE-EN 12697-8 arauaren arabera. Hutsune-edukia kalkulatzeko, alde zurretatik dentsitate maximoa zehaztuko da, UNE-EN 12697-5 arauaren arabera, uretako prozedura bolumetrikoki jarraituz (A metodoa), lagin sakabanatuaren gainean, 7 egunetan 45 °C-ra onduta. Hutsune-edukia % 18tik gorakoa izango da.

Partikula-galera, UNE-EN 12697-17 arauaren arabera 25 °C-ra zehaztua, baina 200 birara, ezingo da % 25etik gorakoa izan.

Obren martxak hala eskatzen badu, Obren Zuzendaritzak lan-formula zuzentzeko eskatu ahal izango du, eta hori behar bezala justifikatu beharko da azterketa berri baten eta saiakuntza egokien bidez. Lan-formula berri bat aztertu eta onartuko da, baldin eta osagaien baten jatorria aldatzen bada, edo produkzioan zehar artikulua honetan ezarritako perdoi granulometrikoak gainditzen badira.

A10.5.2. Dagoen gainazala prestatzea

Nahaste bituminosoa zabalduko den gainazalaren erregulartasuna eta egoera egiaztatuko dira. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak adieraziko

du zein neurri hartu behar diren gainazalaren erregularitasun onargarri bat lortzeko eta, hala badagokio, hondatutako eremuak konpontzeko.

Dagoen gainazala tratatu gabeko material batez osatuta badago, horri inprimazio-garztada bat aplikatuko zaio (PG-3aren 530. artikulua). Aglutinatzaile edo konglomeratzaile batekin tratatutako gainazal baten kasuan, itsaspen-garztada bat aplikatuko da (PG-3aren 531. artikulua). Garztadak PG-3aren eta Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriaren artikuluetako dagozkion aginduen arabera egingo dira, salbu eta itsaspen-garztadan ezin izango dela erabili emultsio bituminoso termoitsaskorrik.

Garztada horiek hausteko edo ontzeko epea igaro dela egiaztatuko da, eta ez da fluidizatzailearen edo uraren hondarrak geratu beharko gainazalean. Era berean, garztadak aplikatu zirenetik denbora luzea igaro bada, nahastearekin lotzeko haien ahalmena nabarmen murriztu ez dela egiaztatuko da. Bestela, Obren Zuzendaritzak beste aplikazio bat ematea agindu ahal izango du.

A10.5.3. Hornikuntza

A10.5.3.1 Emultsioaren hornikuntza

Emultsio mota bakoitzaren gutxieneko biltegitratze-bolumena produkzio-egun bati dagokiona izango da.

UNE-EN 13808 arauan adierazitakoa beteko da, artikulua honen 2.2 atalean jasotakoaren arabera, eta Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian adierazitakoari ere jarraituko zaio.

A10.5.3.2 Agregakinen hornikuntza

Agregakinak frakzio granulometriko berezietan produzitu edo hornituko dira, eta frakzio horiek bereiz bildu eta erabiliko dira hotzeko toberetan sartu arte. Frakzio bakoitza behar bezain homogenea izango da, eta jariatzeko arriskurik gabe bildu eta erabili ahal izango da. Artikulu honetako 8. taulan nahastearen granulometriari eskatzen zaizkion perdoiak betetzeko behar bestekoa izango da gutxieneko frakzio kopurua.

Nahaste bituminosoa fabrikatzen hasteko unean, agregakinaren frakzioak zentralari etenik gabeko lana ahalbidetzeko adinako kopuruan metatuta egongo dira. Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak ezarriko du zein den eska daitekeen gutxieneko metaketa-bolumena, obraren ezaugarrien eta fabrikatu beharreko material tratatuaren bolumenaren arabera.

Denera 500 m³-tik beherako bolumena duten obra txikietan, agregakin guztiak bilduta egongo dira nahaste bituminosoa fabrikatzen hasi aurretik. Obra handiagoetan, Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian eskatu beharreko gutxieneko bolumena obraren ezaugarrien arabera zehaztuko da, beharrezko segurtasun-marjinarekin, eta ez da inoiz guztizkoaren % 30etik beherakoa izango.

Agregakinaren frakzio bakoitza gainerakoetatik bereiz bilduko da, elkarren arteko kutsadurak saihesteko. Metaketak lur naturalaren gainean jartzen badira, ez dira erabiliko azpiko hamabost

zentimetroak. Pilaketak geruza nabarmen horizontaletan egingo dira, gehienez 1,5 m-ko lodierakoetan, eta ez pilo konikoetan. Materialaren kargak elkarren aldamenean ipiniko dira, eta haien jarria saihesteko bidezko neurriak hartuko dira.

Agregakinen horniduran anomaliak hautemanez gero, berezita pilatuko dira, onargarriak direla baieztatu arte. Neurri bera aplikatuko da agregakin baten jatorria aldatzea baimentzen denean.

A10.5.4. Nahaste bituminosoaren fabrikazioa

Agregakinen toberak kargatuko dira edukia beti haien edukieraren ehuneko berrogeita hamar eta ehuneko ehun artean egoteko moduan, gainezka egin gabe. Zamalanetan, agregakinak ez jariatzeko edo ez kutsatzeko beharrezko neurriak hartuko dira.

Tolben irteerak eta agregakinen dosifikagailuak erregulatzeko, lan-formularen granulometria lortuko da aurreikusitako produkziarako behar den emariarekin.

Zentrala jarraitua bada, nahasgailuan agregakinak eta, jarraian, ezarritako emultsio-proporzioa sartuko dira.

Instalazioa etena bada, nahasgailuan agregakinak sartu ondoren, oraldi bakoitzerako behar den emultsio kantitatea gehituko da, eta nahaste-lanarekin jarraituko da zehaztutako denboraz.

Produktzio-probak egin eta nahastearen dosifikazio eta homogeneizazio egokia egiaztatu ondoren, Obren Zuzendaritzak fabrikazio-ekipamendua onartuko du.

Instalazio mugikorak erabiliz gero, Lanen Zuzendaritzak egiaztatuko du ekipamendua beharrezko baldintzak betetzen dituela nahaste bat egiteko eskatutako konposizioarekin eta homogeneotasunarekin.

A10.5.5. Bilketa

Zentralean fabrikatu den hotzean irekitako nahastea siloetan edo behar bezala antolatutako piloetan biltegitatu ahal izango da, eta, hala badagokio, aire zabaletik babestuta. Prestatutako materiala biltegitatzeko denbora hura erabiltzeko egokitasun-galeraren arabera izango da. Galera hori nahaste bituminosoaren aglomerazio atzerazinen ondorio da; izan ere, horrek nahastea manipulatzeko eta ondoren obran jartzea eragozten baitu.

Pala kargatzaileak gutxienez 5 cm utzi beharko ditu piloaren oinarrian, berme-lurrekin kutsatzea saihesteko.

A10.5.6. Garraioa

Nahaste bituminosoa garraiatzean, beharrezko neurriak hartuko dira jarria ahalik eta gehien murrizteko. Klima-baldintzak edozein direla ere, nahaste bituminosoa kamioiaren kaxa erabat estaliko duten olana edo estalki egokiekin babestuko da.

A10.5.7. Nahaste bituminosoa zabaltzea

Obren Zuzendaritzak bestelako prozedurarik baimentzen ez badu, nahastea beheko ertzetik zabaltzen hasiko beharko da, luzetarako zerrendetan. Zerrenda horien zabalera hedaduraren jarraitutasun handiena lortzeko moduan finkatuko da, kontuan hartuta sekzioaren zabalera, zirkulazioari eutsi behar zaion, zabaltze-ekipamenduaren ezaugarriak eta zentralaren produkzioa.

Nahastea zabaltzeko makina autopropultsatuekin zabalduko da. Makinak zabaltzeko zabalera aldakorra eta erregulagarria izango du. Zabaldutako geruzaren gainazalak laua eta uniformeak izan behar du, jariorik eta arrastakinik gabea, eta behar besteko lodiera izango du, behin trinkotuta, proiektuko planoetan adierazitako sestrak eta zeharkako sekzioa lortzeko, artikuluhonen 7.1. epigrafean ezarritako perdoiekin.

Nahaste bituminosoa geruza bakar batean zabalduko da beti. Nahastea ahalik eta jarraitutasun handienarekin zabalduko da, eta zabaltzeko makinaren abiadura fabrikazio-zentralaren produkzioa egokituko da, konstantea izan dadin eta gelditu ez dadin.

Zabaltze-lana gelditu egingo da gainazaleko testuran jariora, kutsadura edo uniformetasunik eza sortzen dela ikusten bada, eta hori galarazteko beharrezko zuzenketak egingo dira.

A10.5.8. Nahaste bituminosoa trinkotzea

Trinkotze-lana Obren Zuzendaritzak onartutako planaren arabera egingo da, proba-tartearen emaitzen arabera.

Trinkotze-lana luzetara egingo da, modu jarraituan eta sistematikoan, ertzetatik hasita, erdirantz aurrera eginez eta ibilbide bakoitzean trinkogailuaren zabalaren herena baino txikiagoa izango ez den zabalera gainjarri.

Materiala zerrendaka zabaltzen bada, horietako bat trinkotzean, trinkotze-eremua handituko da, aurrekoaren 15 cm gutxienez har ditzan, horrela luzetarako juntura saihesteko. Nolanahi ere, kamioiek ez dute zirkulatuko trinkotu gabeko eremuaren gainean.

Arraiolek beren gorpil eragilea eraman beharko dute zabaltze-ekipamendutik gertuen dagoen aldetik, eta norabide- eta noranzko-aldaketak dagoeneko trinkotutako materialaren gainean egingo dira, leunki. Trinkotze-elementuek garbi egon beharko dute beti, eta, beharrezkoa bada, heze.

Trinkogailu pneumatikodunen gorpilak nahaste bituminosoari ez atxikitzeko, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak, gainazala babesteko tratamendua egin beharra ezarri ahal izango du. Tratamendu horretan, estaldura-agregakin bat aplikatu eta zapalduko da dagoeneko trinkotutako nahastearen gainean.

Estaldura-agregakinak artikuluhonen 2.3.5. epigrafean emandako zehaztapenak beteko ditu, eta Obren Zuzendaritzak onartutako zuzkiduraren barruan egongo da. Nolanahi ere, agregakinaren dosifikazioa ez da 2 l/m²-tik beherakoa izango, ezta 5 l/m²-tik gorakoa ere, eta, hura aplikatzeko, zabaltze uniformeak eta aurreikusitako zuzkidurara egokitua bermatuko duten

gailuez hornitutako kamioiak erabiliko dira. Noizbehinka, Obren Zuzendaritzak alde zuzenetik onartuta, agregakina eskuz zabaldu ahal izango da palen eta eskuilen bidez.

Zabaldu ondoren, zapaldu egingo da trinkogailu pneumatikodun batekin eta, trafikora ireki aurretik, eta, nolahi ere, hotzean irekitako nahaste bituminosoa behin betiko babestu aurretik, halakorik balego, ekortu egingo da soberako agregakina kentzeko.

A10.5.9. Lan-junturak gauzatzea

Lanaldi bakoitzaren amaieran zeharkako lan-junturak jarriko dira.

Lan-junturak ertza erabat bertikal geratzeko moduan egingo dira, amaitutako geruzaren zati bat murriztuta. Nahaste bituminosoa zabaltzen jarraitu aurretik, junturan emultsio bituminosozko geruza uniforme eta mehe bat aplikatuko da. Zeharkako junturak metalezko arrabolaren bidez trinkotuko dira, eta bibrazio txiki bat aplikatu ahal izango da ardatzarekiko zut.

Zabalera osoaren frakzioka lan egiten bada, luzetarako junturak jarriko dira, baldin eta lanaldi bat baino gehiago igarotzen bada elkarren ondoko bi zerrenda zabaldu artean. Junturak ez dira egongo gurril-arrastoen eremuetan.

Gainjarritako geruzen bidez eraikiz gero, geruzen zeharkako junturak gutxienez 5 m-z bananduta egongo dira, eta luzetarakoak, berriz, gutxienez 15 cm-z.

A10.6. PROBA-TARTEA

Hotzean irekitako nahaste bituminosoen mota bakoitza obran jartzen hasi aurretik, proba-tarte bat egin beharko da, lan-formula eta zabaltzeko eta trinkotzeko ekipoen jarduteko modua egiaztatzeko.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak, proba-tartearen luzera finkatuko du (gutxienez 100 m-koa izango da). Obren Zuzendaritzak zehaztuko du hori egitea onargarria den behin betiko obra-unitatearen parte gisa. Proba-tartea gauzatzen den bitartean, honako alderdi hauek aztertuko dira:

- ❖ Nahastea fabrikatzeko ekipamenduaren funtzionamendua.
- ❖ Zabaltzeko eta trinkotzeko ekipamenduaren osaera eta jarduteko metodoa.
- ❖ Materialak trinkotzean duen portaera.

Nahaste bituminosoen laginak hartuko dira, eta haiekin saiakuntzak egingo dira, zehaztutako baldintzekin bat datozen jakiteko.

Lortutako emaitzak ikusita, Obren Zuzendaritzak honako hau zehaztuko du:

- ❖ Lan-formula onargarria den ala ez. Onargarria bada, nahaste bituminosoa fabrikatzen hasi ahal izango da. Onargarria ez bada, kontratistak jarraitu beharreko jarduketak proposatu beharko ditu (formula berri baten azterketa, saiakuntzaren zuzenketa partziala, zuzenketak fabrikazio-zentralean edo zabaltzeko eta trinkotzeko sistemetan, etab.).

- ❖ Kontratatistak proposatutako ekipamenduak onargarriak diren ala ez. Onargarriak badira, jarduteko berariazko modua zehaztuko da. Onargarriak ez badira, berriz, kontratatistak ekipamendu berriak proposatu edota ekipamendu gehigarriak edo ordezkioak gehitu beharko ditu.

Ezin izango zaio produkzioari ekin Obren Zuzendaritzak proba-tartearen ondoren onartu diren baldintzetan hastea baimendu ez badu.

A10.7. AMAITUTAKO UNITATEAREN ZEHAZTAPENAK

A10.7.1. Sestra, lodiera eta zabalera

Amaitutako gainazala ez da gainazal teorikotik 10 mm baino gehiago bereiziko erroadura-geruzetan, ezta 15 mm baino gehiago ere tarteko geruzan.

Geruzaren lodiera ez da, inola ere, proiektuaren planoetako erreduzko sekzioan horretarako aurreikusitakoa baino txikiagoa izango, edo, halakorik ezean, Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian agertzen den nahastearen batez besteko zuzkidura aplikatzearen emaitzakoa baino txikiagoa. Zeharkako profiletan, hogeit hamar metrotik behin, zabaldutako geruzaren zabalera egiaztatuko da. Zabalera hori ez da, inola ere, planoetan zehaztutakoa baino txikiagoa izango.

A10.7.2. Gainazaleko erregulartasuna

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obren Zuzendaritzak, amaitutako geruzari dagokionez, Nazioarteko Erregulartasun Indizerako (IRI) baldintza batzuk betetzea eskatu ahal izango du, NLT-330 arauaren arabera.

Halakoetan, 9.4 puntuan adierazitakoaren arabera lortuko da IRIa, eta 6. taulako balioak bete beharko ditu.

A10.6. Taula - NAZIOARTEKO ERREGULARTASUN INDIZEA (IRI) (dm/hm)

HEKTOMETROEN EHUNEKOA	IRI
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

A10.7.3. Gainazaleko makrotestura eta labainketarekiko erresistentzia

Geruzaren gainazalak testura homogenea, uniforme eta jariorik gabea izan beharko du.

Errodadura-geruzak hartzeko soilik, Preskripzio Teknikoen Agiriak edo Obren Zuzendaritzak gainazaleko makrotesturaren gutxieneko balio batzuk betetzea eskatu ahal izango du. Balio horiek lortuko dira metodo bolumetrikoaren bidez edo laser-testuometroaren bidez (kontrol-bitarteko azkar gisa), biak dagokion proba-tartean egiaztatuta, UNE-EN 13036-1 arauaren eta zoladura baten gainazalaren labainketarekiko erresistentziaren arabera. Labainketarekiko erresistentzia zeharkako marruskadura-koefizientearen bidez —(ZMK): SCRIM— lortuko da, UNE 41201 arauaren arabera. Aipatutako balioak ezingo dira 7. taulan adierazitako balioak baino txikiagoak izan.

Hala ere, labainketarekiko erresistentzia neurtzeko bestelako saiakuntza-ekipoak erabili ahal izango dira, zeharkako neurketarekiko alternatiboak, hala nola luzetarako labainketa-ratio finkoa —(CRLG) duen ekipoa: GripTester, UNE 15901-7 in arauan sartua—, betiere emaitzen arteko korrelazio egokia dela frogatzen bada. Hala ere, ezin izango dira errendimendu handikoak ez diren beste aparatu batzuk erabili (adibidez, pendulu eramangarria), oso egoera espezifikotik ez bada.

Makrotestura-saiakuntza egiteko, gainazalak ez du babes-agregakinik izan behar.

Gainazaleko makrotestura errodadura-geruza obran jarri aurretik neurtuko da. Labainketarekiko erresistentziaren neurketa, berriz, errodadura-geruza zerbitzuan jarri eta bi hilabete igaro ondoren egin beharko da, hiru hilabete baino gehiago igaro gabe. Neurketa ez bada aldi lehorrean egin, bigarren auskultazio bat egingo da, lehen neurketatik gehienez hamar hilabeteko epea igaro ondoren, aldi lehorrean. Bi neurketak obraren bermealdiaren barruan egin beharko dira. Neurketa egin aurreko hamabost egunetan metatutako prezipitazioa 50 mm baino handiagoa ez den ekainetik urrira (biak barne) bitarteko aldia hartuko da aldi lehortzat.

Sortaren adierazgarri den labainketarekiko erresistentziaren balio gisa hartuko da bi neurketetatik txikiena. Saiakuntzaren batez besteko emaitzak ez du aurreko taulan jasotako balioa baino txikiagoa izan behar. Sorta bakoitzean neurtutako luzeraren gehienez % 5ek eman ahal izango du aipatutakoa baino balio txikiagoa bost unitate baino gehiagotan. Gainazaleko makrotesturaren eta labainketarekiko erresistentziaren balioetatik hartuko dira 10 m-tik beingo balioen batez bestekoak 100 m-tan. Bi ezaugarri horiek betetzen ez badira, 10.4. atalean xedatutakoa beteko da.

A10.7. Taula – GAINAZALEKO MAKROTESTURAREN GUTXIENKO BALIOAK (MTD) ETA ZEHARKAKO LABAINKETAREKIKO ERRESISTENTZIA (CRT)

	UNE ARAUA	NAHASTE MOTA
--	-----------	--------------

TRAFIKO ASTUNAREN KATEGORIA		AF 8	AF 11
Gainazaleko makrotestura (mm)	EN 13036-1 ⁽¹⁾	1,0	1,5
Labainketarekiko erresistentzia (%)	41201 IN ⁽²⁾	50	

(1) Hareaztatu aurre-aurretik neurtuta.

(2) Geruza zerbitzuan jarri eta 2 hilabete igaro ondoren neurtuta.

A10.8. EGIKARITZEAREN MUGAK

Obren Zuzendaritzak berariaz baimendu ezean, hotzean irekitako nahaste bituminosoak ezin izango dira obran jarri:

- ❖ Itzalean giro-tenperatura zortzi Celsius gradutik beherakoa denean.
- ❖ Haize biziarekin, izozte baten ondoren, edo prezipitazio atmosferikoak gertatzen badira, Obren Zuzendaritzak muga hori handitu ahal izango du.

Egikaritutako geruza ezin izango da zirkulaziora zabaldu haren trinkotzea eta, hala badagokio, babes-tratamendua amaitu arte. Lehenengo orduetan, saiaturko beharko da trafikoak abiadura txikian eta nahastearen gainean bat-bateko maniobrarik egin gabe zirkula dezan. Betegarri gehiegi zabaltzearen ondorioz, gainazalaren gainean agregakina solte geratuko balitz, geruza osoa ekortuko da.

A10.9. KALITATE-KONTROLA

A10.9.1. Materialen jatorriaren kontrola

CE marka eduki behar duten produktuen kasuan, 305/2011 Erregelamenduaren arabera, materialen jatorria kontrolatzeko, egiaztuko da CE markari erantsitako dokumentuetan deklaraturako balioek Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela. CE markan aipaturako propietateen egiazkotasuna onartzeaz gainera, produktuak garraiatu, biltegitatu edo manipulatzeko anomaliaren bat antzemanaz gero, Obren Zuzendaritzak, bere eskumenak baliatuz, obrari hornitutako materialei buruzko egiaztapenak eta saiakuntzak egitea erabaki ahal izango du edonoiz, artikulu honetan ezarritako propietateak eta kalitatea ziurtatzeko.

CE marka nahitaezkoa ez duten produktuen kasuan —arau harmonizatuetan sartuta ez daudelako edo 305/2011 Erregelamenduaren 5. artikuluan ezarritako salbuespenen batean barne hartzen direlako—, derrigorrean egingo dira hurrengo epigrafeetan jatorri-kontrolerako adierazten diren identifikazio- eta ezaugarritze-saiakuntzak.

A10.9.1.1 Emultsio bituminosoaren jatorri-kontrola

Obrara iristen den emultsio bituminosoko zisterna bakoitzarekin batera albaran bat erantsiko da, eta, emultsio kationikoen kasuan, UNE-EN 13808 arauaren etiketari eta CE markari buruzko informazioa. Albaranak datu hauek izango ditu berariaz:

- ❖ Enpresa hornitzailearen izena eta helbidea.
- ❖ Fabrikazio- eta hornidura-data.
- ❖ Hura garraiatzen duen ibilgailuaren identifikazioa.
- ❖ Hornitzen den kantitatea.
- ❖ Izen komertziala, halakorik balego, eta hornitutako emultsio bituminosoaren mota, artikulu honetan zehaztutako izendapenaren arabera.
- ❖ Eroslearen eta helmugaren izena eta helbidea.
- ❖ Eskabidearen erreferentzia.

Emultsio kationikoen EE etiketetan eta markaketan, UNE-EN 13808 arauaren ZA.3 eranskinean zehaztutako informazioa jaso beharko da.

Emultsio anionikoen kasuan, hornitzaileak, albaranaz gainera, UNE 51603 arauaren ezaugarrien araberako analisi-ziurtagiria aurkeztu beharko du, gutxienez datu hauek jasoko dituen:

- ❖ Aglutinatzailearen edukia (UNE-EN 1428 araua).
- ❖ Fluidizatzailearen edukia (UNE-EN 1431 araua).
- ❖ Biskositatea (fluxu-denbora, UNE-EN12846-1 araua).
- ❖ Destilazio bidezko hondar-aglutinatzailearen ezaugarriak (UNE-EN 1431 araua):
 - 25 °C-ko sarpena (UNE-EN 1426 araua).
 - Aldatutako emultsioen kasuan, harikortasun-indarraren bidezko kohesio-energia (UNE-EN 13589 eta UNE-EN 13703 arauak).

A10.9.1.2 Agregakinen jatorri-kontrola

Agregakinek adostasuna ebaluatzeko 2+ sistema izango dute CE markan, agregakinak eraikuntza-lekuan bertan eta dagokion obran erabiltzeko fabrikatzen direnean izan ezik (305/2011 Erregelamenduaren 5.b artikulua).

Agregakinek CE marka dutenean, jatorri-kontrola egiteko, egiaztatu ahal izango da CE markarekin batera doazen dokumentuetan aitortutako balioek aukera ematen dutela Agiri honetan ezarritako zehaztapenak betetzen direla ondorioztatzeko, hargatik eragotzi gabe Obren Zuzendaritzari dagozkion ahalmenak.

Kontratistak berak fabrikatutako agregakinen kasuan, CE markarik gabe dagokion obran sartzeko, jatorri bakoitzerako eta aurreikusitako edozein produkzio-bolumenatarako, lau lagin hartuko dira (UNE-EN 932-1 araua), eta lagin bakoitzerako hau zehaztuko da:

- ❖ Frakzio bakoitzaren granulometria (UNE-EN 933-1 araua).
- ❖ Agregakin lodiaren Los Angeles (LA) koefizientea (UNE-EN 1097-2 araua).
- ❖ Agregakin lodiaren lauza-indizea (FI) (UNE-EN 933-3 araua).
- ❖ Agregakin lodiaren haustura-aurpegiaren proportzioa (UNE-EN 933-5 araua).
- ❖ Mikro-Deval higadurarekiko erresistentzia errodadura-geruzetarako, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.

- ❖ Partikulen dentsitate erlatiboa eta xurgapena (UNE-EN 1097-6 araua).
- ❖ Frakzio finen edukia (UNE-EN 933-1 araua).
- ❖ Errodadura-geruzetarako leuntze azeleratuaren koefizientea (UNE-EN 1097-8 araua).

Obren Zuzendaritzak, gainera, honako hauek egiaztatuko ditu:

- ❖ Agregakinen erauzketan egon daitekeen montera kentzea.
- ❖ Erabili ezin diren betak baztertzea.
- ❖ Birrintze- eta sailkapen-sistemak egokitzea.

Saiakuntza horiek errepikatu egingo dira horniduran, jatorri-aldaketa bat gertatzen den guztietan, eta materiala ezin izango da erabili saiakuntzen emaitzak izan eta Obren Zuzendaritzak onartu arte.

A10.9.2. Materialen kalitate-kontrola

A10.9.2.1 Emultsio bituminosoaren kalitate-kontrola

2.2. epigrafean adierazitakoa beteko da. Zehazki, emultsio bituminoso kationikoen UNE-EN 13808 arauan eta haren eranskin nazionalen adierazitakoa beteko dute, eta emultsio anionikoen UNE 51603 arauan adierazitakoa.

Nolanahi ere, Obren Zuzendaritzak, bere eskumenak baliatuz, beste irizpide gehigarriren bat ezarri ahal izango du zisternen harrera kontrolatzeko.

A10.9.2.2 Aqregakinen kalitate-kontrola

Deskarga aztertuko da bilketa egitean, eta begi hutsez gai arrotzak edo lan-formulan onartutako gehienekoa baino tamaina handiagoak dituzten materialak baztertuko dira. Itxura aldetik anomaliaren bat dutenak bereiz bilduko dira, hala nola kolorazio desberdina, jarioren bat, lauzak, plastikotasuna, etab. dutenak, horiek onartu edo baztertzea erabakitzen den arte. Bilketen altuera eta elementu bereizleen eta sarbideen egoera zainduko da.

CE marka duten agregakinen kasuan, CE markari erantsitako dokumentuetan aitortutako balioak egiaztatzearen bidez ziurtatu ahal izango dira ondorengo propietateak. Hala ere, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obren Zuzendaritzak bidezkotzat hartzen dituen egiaztapen edo saiakuntza gehigarriak egitea agindu ahal izango du.

CE markarik ez duten materialetarako, nahitaez saiakuntza hauek egin beharko dira sortzen edo jasotzen den agregakin-frakzio bakoitzeko:

- ❖ Gutxienez egunean bitan:
 - Frakzio bakoitzaren azterketa granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Astean behin gutxienez, edota jatorria aldatzen denean:
 - Lauzen indizea, UNE-EN 933-3 arauaren arabera.

- Agregakin lodiko partikulen haustura-urpegiaren proportzioa, UNE-EN 933-5 arauaren arabera.
- Frakzio finen edukia agregakin lodian, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- ❖ Hilean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:
 - Los Angeles koefizientea, UNE-EN 1097-2 arauaren arabera.
 - Mikro-Deval higadurarekiko erresistentzia errodadura-geruzetarako, UNE-EN 1097-1 arauaren arabera.
 - Dentsitate erlatiboa eta xurgapena, UNE-EN 1097-6 arauaren arabera.
 - Leunketa azeleratuaren koefizientea errodadura-geruzetarako, UNE-EN 1097-8 arauaren arabera.

A10.9.3. Egikaritze-kontrola

A10.9.3.1 Fabrikazioa

UNE-EN 933-1 arauaren arabera, agregakinen nahastearen gutxienez 2 lagin hartuko dira egunero, bat goizez eta bestea arratsaldean, haiek nahasgailuan sartu aurretik, eta horiekin honako saiakuntza hauek egingo dira:

- ❖ Agregakin konbinatuaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Funtzionamendu jarraituko nahasgailuarekin fabrikatzeko instalazioetan, gutxienez astean behin kalibratuko da agregakinak hornitzen dituen zintaren fluxua, eta kargatuta geldiaraziko da, dagoen materiala hautatutako luzeran jaso eta pisatzeko.

Astero, gutxienez, dosifikazio-baskulen doitasuna egiaztatuko da, halakorik balego.

Nahasgailuaren deskargan laginak hartuko dira, eta horiekin saiakuntza hauek egingo dira:

- ❖ Nahastearen itxura kontrolatzea garraio-elementu bakoitzean. Baztertu egingo dira jarria duten eta bilgarri akastuna duten nahaste guztiak.
- ❖ Gutxienez eguneko 2 aldiz (goizez eta arratsaldean) eta gutxienez sorta bakoitzean behin, fabrikatutako laginaren gainean hondakin bituminoso aglutinatzailearen ehunekoa zehaztuko da, UNE-EN 12697-1 arauaren arabera, eta ateratako agregakinen granulometria, UNE-EN 12697-2 arauaren arabera.
- ❖ Gutxienez astean behin hartuko dira laginak saiakuntza kantabriarra egiteko, Agiri honetako 5.1. epigrafean adierazitakoaren arabera.

Instalazio mugikorak erabiltzen badira, aurreko saiakuntzetarako laginak zabaltze-elementuaren irteeran hartuko dira.

Lan-formularekiko perdoia onargarriak 8. taulan adierazitakoak izango dira.

A10.8. Taula – PERDOI ONARGARRIAK LAN-FORMULAREN ARABERA (gutzizko masaren gaineko %)

EZAUGARRIA		T3A, T3B eta T4B	T4B eta BAZTERBIDEAK
Zetabe-bahetua (UNE-EN 933-2)	> 4 mm	± 4	± 6
	4 mm	± 2	± 3
	2 mm	± 1	± 1,5
Hondar-aglutinatzailea		± 0,3	

A10.9.3.2 Obran jartzea

Zabaltzea

Giro-tenperatura neurtuko da artikulu honen 8. paragrafoan ezarritako mugak kontuan hartzeko.

Nahastea garraio-elementutik isuri aurretik, haren itxura egiaztatuko da.

Zabaldutako lodiera sarritan egiaztatuko da, puntzoi graduatu baten bidez edo Obren Zuzendaritzak onartutako beste prozedura baten bitartez.

Trinkotzea

Trinkotze-ekipamenduaren osaera eta jarduteko modua egiaztatuko dira eta, horretarako, honako hauek egiaztatuko dira:

- ❖ Trinkogailuen kopurua eta mota onartutakoak direla.
- ❖ Hezetzeko, garbitzeko eta babesteko gailuen funtzionamendua.
- ❖ Trinkogailuen lasta eta masa osoa eta, hala badagokio, trinkogailu pneumatikodunen gurpilen puzte-presioa.
- ❖ Trinkogailu bibratzaileen maiztasuna eta anplitudea.
- ❖ Trinkogailu bakoitzaren pasaldi kopurua.

A10.9.4. Amaitutako unitatearen harrera-kontrola

Sortatzat hartuko da, eta osorik onartu edo baztertuko da, hiru irizpide hauek aplikatuzetik txikiena ateratzen dena:

- ❖ Bostehun metro galtzada.
- ❖ Hiru mila eta bostehun metro karratu galtzada.
- ❖ Egunero eraikitako frakzioa.

Amaitutako gainazalaren sestra proiektuaren planoetan ezarritako sestra teorikoarekin alderatuko da, ardatzean, peralte-haustuneetan (baleude) eta zeharkako profilen ertzetan (horien separazioak ez du proiektuko profilen arteko distantziaren erdia gaudituko). Zabaldutako eta trinkotutako gainazalak itxura uniformea duela egiaztatuko da, baita jariorik ez duela ere, zeharkako profiletan, hogeit metrotik (20 m) behin. Geruzaren zabalera ere egiaztatuko da, 7.1. epigrafean ezarritakoa betetzen dela ziurtatzeko.

Geruzaren lodiera egiaztatzeko, lekukoak aterako dira ausazko kokalekuetan (sorta bakoitzeko gutxienez 3).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak hala zehazten badu edo Obren Zuzendaritzak hala eskatzen badu, sorten gainazaleko erregulartasun-saiakuntzak egingo dira, eta errodadura-geruzetan, testurakoak edo labainketarekiko erresistentziakoak.

Gauzatutako geruzaren gainazaleko erregulartasuna obraren luzera osoan egiaztatuko da, Nazioarteko Erregulartasun Indizearen (IRI) bidez (NLT-330 araua), eta 7.2 epigrafean zehaztutakoa bete beharko du. Errodadura-geruzetan, gainazaleko erregulartasuna obrak behin betiko hartu aurretik egiaztatuko da.

Azaleko makrotestura UNE-EN 13036-1 arauaren arabera neurtuko da, geruza zerbitzuan jarri aurretik, ausaz hautatuko diren sortaren bost puntutan, hektometroko gutxienez bat egon dadin.

Labainketarekiko erresistentzia UNE 41201 IN arauaren arabera zehaztuko da, eta sortaren adierazgarri den labainketarekiko erresistentziaren (ZMK) balioztat hartuko da obraren bermealdian lortutako balio hauetatik baxuena: bat, geruza zerbitzuan jarri eta bi hilabetera neurtuta, hiru hilabete baino gehiago igaro gabe; eta, azken hori aldi lehorrean egin ez bada, beste auskultazio bat egingo da, lehenengo neurria hartu zenetik hamar hilabete baino gehiago igaro gabe eta aldi lehorrean. Neurketa egin aurreko hamabost egunetan metatutako prezipitazioa 50 mm baino handiagoa ez den uztailetik irailera (biak barne) bitarteko aldia hartuko da aldi lehortzat.

A10.10. ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK

Amaitutako unitatea onartu edo baztertze irizpideak 9.4. epigrafean zehaztutako sortetan aplikatuko dira, ondoren adieraziko denaren arabera.

A10.10.1. Lodiera

Lortutako batez besteko lodiera ez da 7.1 atalean zehaztutakoa baino txikiagoa izango. Halaber, probatutako laginaren hiru banakok baino gehiagok ezin izango dute eduki zehaztutako emaitzatik % 10 baino gehiago jaitsiko diren banako emaitzarik.

Tarteko edo errodaturako geruza batean lortutako batez besteko lodiera 7.1 atalean zehaztutakoa baino txikiagoa bada, honela jardungo da:

- ❖ Tarteko edo errodaturako geruza batean lortutako batez besteko lodiera 7.1 atalean zehaztutakoa baino % 90 txikiagoa bada, geruza baztertu egingo da, eta kontratistak geruza fresaketa bidez altxatu eta bere kontura birjarri beharko du.
- ❖ Tarteko edo errodaturako geruza batean lortutako batez besteko lodiera 7.1 atalean zehaztutakoaren % 90 baino handiagoa bada, eta istiltze-arazorik ez badago, geruza % 10eko zigor ekonomikoarekin onartuko da.

A10.10.2. Sestra

Lortutako gainazalaren eta proiektuko planoetan ezarritako gainazal teorikoaren arteko kota-diferentziak ez dira zehaztutako perdoiak baino handiagoak izango. Perdoi horiek gaindituz gero, honela jardungo da:

- ❖ Perdoia txikiagora gainditzen bada, Obren Zuzendaritzak sestra onartu ahal izango du, betiere gertatutako lerma goiko geruzaren lodiera gehigarriarekin konpentsatzen bada, ereduzko sekzioaren zabalera osoan, kontratistaren kontura, aurreko epigrafean zehaztutakoari jarraikiz.
- ❖ Perdoia handiagora gainditzen bada, fresaketa bidez zuzenduko da, kontratistaren kontura, betiere geruzaren lodiera Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian edo proiektuaren planoan zehaztutako balioaren azpitik murrizten ez bada.

A10.10.3. Gainazaleko erregularitasuna

Gainazaleko erregularitasunari buruzko zehaztapen bat betetzea zehaztu edo eskatu bada, eta amaitutako gainazalaren irregularitasunek 6. taulan ezarritako mugak gainditzen badituzte, Obren Zuzendaritzak sorta baztertuko du edo konpontzeko bitartekoak eta metodoak zehaztuko ditu. Kontratistak bi aukera izango ditu: zuzenketa horiek bere kontura egitea edo sorta eraitsi eta zabortegira eramatea.

A10.10.4. Gainazaleko makrotestura eta labainketarekiko erresistentzia

Errodadura-geruzei dagokienez zehaztapen bat betetzea zehaztu edo eskatu bada, gainazaleko makrotestura neurtzeko saiakuntzaren batez besteko emaitzak ez du 7. taulan aurreikusitako balioa baino txikiagoa izan behar, eta honela jardungo da:

- ❖ Gainazaleko makrotestura neurtzeko saiakuntzaren batez besteko emaitza 7. taulan aurreikusitako balioaren % 90 baino txikiagoa bada, sorta eraitsiko da eta geruza berriz jarriko da kontratistaren kontura.
- ❖ Gainazaleko makrotestura neurtzeko saiakuntzaren batez besteko emaitza 7. taulan aurreikusitako balioaren % 90 baino handiagoa bada, % 10eko zigor ekonomikoa aplikatuko da.

Gainera, saiakuntza egin den lagineko gehienez banako batek eduki ahal izango du balio horren % 25 baino emaitza txikiagoa. Baldintza hori betetzen ez bada, sorta bi zati berdinetan banatuko da eta saiakuntzak egingo dira 7.3. epigrafearen arabera.

Errodadura-geruzetan, labainketarekiko erresistentzia zehazteko saiakuntzaren batez besteko emaitzak ez du izan behar 7. taulan jasotako balioa baino txikiagoa.

Labainketarekiko erresistentzia zehazteko saiakuntzaren batez besteko emaitza 8. taulan jasotakoa balioa baino txikiagoa bada, honela jardungo da:

- ❖ Labainketarekiko erresistentzia zehazteko saiakuntzaren batez besteko emaitza 7. taulan jasotakoa balioaren % 90 baino txikiagoa bada, sorta eraitsiko da, zabortegira eramango da eta geruza berriz jarriko da kontratistaren kontura.
- ❖ Labainketarekiko erresistentzia zehazteko saiakuntzaren batez besteko emaitza 7. taulan jasotako balioaren % 90 baino handiagoa bada, % 10eko zigor ekonomikoa aplikatuko da.

Gainera, saiakuntza egin den lagineko gehienez banako batek eduki ahal du balio horren azpiko banako emaitza 5 unitatetan baino gehiagotan. Baldintza hori betetzen ez bada, berriro neurtuko da epigrafe hau betetzen dela egiaztatzeko.

A10.11. NEURKETA ETA ORDAINKETA

Dagoen gainazalaren prestaketa ez da obra-unitate honen xede eta ez da bertan sartzen. Asentu-geruza kontratu beraren pean eraikitzen ez bada bakarrik ordaindu beharko da dagoen gainazala egiaztatzea eta, hala badagokio, konpontzea, benetan egikaritutako metro karratuen arabera.

Itsaspen-garaztada PG-3aren 531. artikuluan ezarritakoaren arabera ordainduko da.

Hotzeko nahaste bituminosoak fabrikatzeko eta obran jartzeko, benetan obran jarritako tonaka ordainduko da, eta kamioiak baskulan pisatuta zehaztu da tona kopurua. Ordainketa horretan agregakinak sartzen dira, eta horien artean nahaste bituminosoak fresatzetik datorrena, baita metatzeko, prestatzeko, fabrikatzeko, obran jartzeko eta amaitzeko eragiketa guztiak ere. Alboetako gainzabalerak ez dira ordainduko, ezta azpiko geruzen lodieren lerra konpentsatzearen ondorioak ere, geruza horietarako ezarritako perdoiak gainditzen badituzte.

Kontratu beraren pean eraiki ez diren zoruak erregularizatzeko geruzetan izan ezik, ez dira ordainduko proiektuaren planoetako ereduazko sekzioetan jasotakoaren % 10 gainditzen duten gehiegizko lodierak.

Hotzeko nahaste bituminosoa fabrikatzeko erabilitako emultsio bituminosoa tonaka ordainduko da. Tona kopurua lortzeko, fabrikazioaren eta obran jartzearen neurketa ordaingarria biderkatu egingo da sorta bakoitzaren kontrol-saiakuntzetatik ondorioztatutako eguneko batez besteko dosifikazioaz.

Aktibatzaileak edo beste gehigarri batzuk, baleude, bereiz ordainduko dira, baldin eta Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak berariaz hala ezartzen badu eta haien unitate-prezioa proiektuko prezioen taulan jasota badago. Tonaka ordainduko dira, eta tona kopurua lortuko da emultsioaren neurketari onartutako dosifikazioa aplikatuta.

Adizioak, baleude, tonaka ordainduko dira, eta tona kopurua lortuko da agregakinaren neurketari onartutako dosifikazioa aplikatuta.

Gainazalaren babesa, hala badagokio, benetan egikaritutako eta lekuan bertan neurtutako metro karratuen arabera ordainduko da.

11. ERANSKINA – FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOA (RA)

A11.1. DEFINIZIOA

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa (RA) da fresaketa edo eraispén bidez barreiatu diren nahaste bituminosoen tratamendu eta sailkapenaren bidez lortzen dena, beste obra-unitate batzuen osagai gisa berrerabiltzeko prestatuta dagoena eta artíkulu honen zehaztapenak betetzen dituena. Kalitate oneko eta betun asfaltikoz estalitako agregakinez osatuta dago.

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa (RA) betelanetarako, zabalgunehobetuatarako, zabor-legarretarako edo nahaste bituminosoetarako material gisa erabil daitezke, osagai bakar moduan edo beste material batzuekin batera, betiere emaitzazko materialak Errepide eta Zubietako Obretarako Preskripzio Tekniko Orokorren Agiriko (PG-3) 330., 510. edo 542. artíkuluaren zehaztapenak eta Arau honen zehaztapen osagarriak betetzen badituzte.

Honako RA mota hauek bereiz daitezke:

- ❖ *Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa errodadura-geruzetarako (RA errodadura);* haren jatorri bakarra errodadura bituminosoko geruzak dira, eta beste geruza batzuetako nahaste bituminosoen kantitatea % 5 da gehienez.
- ❖ *Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa beheko geruzetarako (RA behekoak);* material horretan, bide-zoruko edozein geruzatako nahaste bituminosoa daude, eta beheko geruzetan, zabalgunehobetuatan edo betelan-materialetan erabiltzen dira.

Errodadura-geruzetarako nahaste bituminosoetan, frogatutako eta Obra Zuzendaritzak onartutako kalitateko errodadura-geruzetatik lortutako RA baino ez da erabili ahal izango.

Artíkulu hau betetzeko, fresaketetatik lortzen diren eta berrerabiliko diren nahaste bituminosoen baheketa, sailkapen eta metaketako tratamendu bat jaso beharko dute gutxienez.

A11.2. FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOAREN (RA) BETEKIZUNAK

A11.2.1 Oro har kontuan hartu beharrekoak

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa (RA) onartu aurretik, haren jatorriaren eta balorizazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-organoak baimendutako kudeatzaile batek egin duela egiaztatzea aurkeztu beharko da, baita haren ezaugarriak nahi den erabilerarako egokiak direla ziurtagiria ere, ingurumen-ondorioetarako soilik.

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminoso (RA) gisa onartuko dira beroko nahaste bituminosoen fabrikazio-zentralen errefusak edo soberakinak.

Nahaste bituminoso guztiak berrerabil daitezke, honako kasu hauetan izan ezik:

- ❖ Osagaiei edo bilkinari lotutako kalitate-arazoak dituztenean eta haiek nahi den berrerabilpenarekin teknikoki bateraezinak direnean.
- ❖ Materia arrotzekin kutsatuta daudenean.
- ❖ Produktu karbonosoen, asbesto/amiantoan edo arriskutsutzat hartzen diren edo indarrean dagoen ingurumen-, segurtasun- eta osasun-legeria betetzen ez duten beste produktu batzuen destilaziotik berreskuratutako substantziak dituztenean.

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoek (RA) ezin izango dute inolako meteorizaziorik edo alterazio fisiko-kimiko nabarmenik izan, erabilera-eremuan ziurrenik izan litezkeen baldintzarik txarrenetan.

Aglutinatzailerik gabeko aplikazioetan, ezin izango dute sortu, urarekin nahastean, ingurumena kutsatzen duen edo zoruaren egituretan edo beste geruza batzuetan kalteak eragin ditzakeen lixibiatuak.

Nolanahi ere, bete egingo da indarrean dagoen legerian xedatutakoa honako arlo hauetan: ingurumena, segurtasuna eta osasuna, eraikuntzako produktuen ekoizpena, biltegiatzea, kudeaketa eta garraioa, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinak, eta lurzoru kutsatuak.

A11.2.2 Ezaugarriak

Fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoak (RA) UNE-EN 13108-8 arauaren arabera karakterizatuko dira, eta A11.1, A11.2, A11.3 edo A11.4 taulen zehaztapenak bete beharko dituzte, xede den aplikazioaren arabera.

“Deklaratzeko” adierazitako ezaugarriak enpresa kontratistak eman beharko ditu, berreskuratutako nahaste bituminosoaren kalitate-kontrolari eta amaierako obra-unitatearen diseinuari eta kalitate-kontrolari begira.

Hasiera batean fresaketetatik berreskuratutako material bituminosorako aurreikusitako aplikazioa ezezaguna bada, enpresa kontratistak zer obra-unitatetarako har daitezkeen kontuan adierazi beharko du ezaugarrien deklarazioan.

Deklaratutako ezaugarriek erabiltzeko prestatutako azken metaketako berreskuratutako material bituminosoarenak izan beharko dute.

A11.1 TAULA – AGLUTINATZAILERIK GABEKO APLIKAZIOETARAKO BETEKIZUNAK

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	APLIKAZIOA	
		ZABOR-LEGARRAK	LURZORUAK
FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOA ¹ (RA errodadura edo RA behekoak)			
Partikulen gehieneko tamaina ² (parentesi artean, zer ZAtan berrerabiliko den)	933-1	≤32 mm (ZA 0/20) ≤40 mm (ZA 0/32)	≤100 mm
Batez besteko granulometria	933-1	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakin finen gehieneko ehuneko	933-1	% 5	
Itxurazko dentsitatea, g/cm ³	1097-6	Deklaratzeko/NR ³	
Materia arrotzen edukia	12697-42	F ₁	F ₅
AGREGAKINAK (BETUNA KENDU ONDOREN)			
Agregakinen identifikazioa ⁴	-	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakinen beste propietate batzuk ⁵	-	Deklaratzeko/NR ³	

OHARRAK

¹ RA, betuna atera gabe.

² Partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikiena.

³ Deklaratzeko/NR horrek esan nahi du balioa eman behar dela, baina ez dagoela preskripziorik.

⁴ Izaera zehaztu behar da: ofita, kareharria, siderurgikoa edo mistoa.

⁵ Agregakin lodiek ez dute meteorizazio-seinalerik izango, eta PG-3aren 510. artikulua edo 330. artikulua zehaztuz (dagokionaren arabera) eta Arau honen irizpide gehigarriak beteko dituzte. Haien propietateak zuzenean ebaluatuko dira agiri hauetan ezarritako saiakuntzen bidez. Obra Zuzendaritzak saiakuntza horiek egiteaz salbuetsi dezake, beren jatorria den errepidea eraikitzeke egin zirela eta nahaste bituminosoetarako eta, beraz, obra-unitate horietarako preskripzioekin bat zetozela suposatzen delako.

A11.2 TAULA – BEROKO, ERDIBEROKO EDO HOTZEKO NAHASTE BITUMINOSOETARAKO EDO EPELETARAKO BETEKIZUNAK, % 15EKO TASETAN EDO TXIKIAGOETAN

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	APLIKAZIOA	
		ERRODADURA- GERUZA	BITARTEKO EDO OINARRIZKO GERUZA
BERRESKURATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOA ¹ (RA errodadura edo RA behekoak bitarteko edo oinarrizko geruzetan erabiltzen bada, eta RA errodadura errodadura-geruzetan erabiltzen bada)			
Partikulen gehieneko tamaina, mm ² (parentesi artean, zer nahaste bituminosotan berrerabiliko den)	933-1	≤22 mm (AC 16)	≤45 mm (AC 32) ≤32 mm (AC 22) ≤22 mm (AC 16)
Agregakin finen gehieneko ehuneko	933-1	5%	
Materia arrotzen edukia, %	12697-42	F ₁	
AGREGAKINAK (BETUNA KENDU ONDOREN)			
Agregakinen identifikazioa ⁴	-	Deklaratzeko/NR ³	
Partikulen gehieneko tamaina, mm ⁵	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Batez besteko granulometria ⁵	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Itxurazko dentsitatea, g/cm ³	1097-6	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakinen beste propietate batzuk ⁶	-	Deklaratzeko/NR ³	

OHARRAK

¹ RA, betuna atera gabe.

² Partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikiena. PG-3ko 542.8 taularen arabera baheak.

³ Deklaratzeko/NR horrek esan nahi du balioa eman behar dela, baina ez dagoela preskripziorik.

⁴ Izaera zehaztu behar da: ofita, kareharria, siderurgikoa edo mistoa.

⁵ Ez da hotzeko nahasteetan aplikatzen.

⁶ Agregakin lodiek ez dute meteorizazio-seinalerik izango, eta Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bidezorua dimentsionatzeko Arauaren 9. Eranskinetako edo 10. Eranskinetako zehaztapenak beteko dituzte, dagokionaren arabera. Gainera, haien propietateak zuzenean ebaluatuko dira agiri hauetan ezarritako saiakuntzen bidez. Obra Zuzendaritzak saiakuntza horiek egiteaz salbuetsi dezake, beren jatorria den errepidea eraikitzeke egin zirela eta nahaste bituminosoetarako eta, beraz, obra-unitate horietarako preskripzioekin bat zetozela suposatzen delako.

A11.3 TAULA – NAHASTE BITUMINOSO EPELETARAKO BETEKIZUNAK, % 15ETIK GORAKO TASETAN

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAUA	APLIKAZIOA	
		ERRODADURA- GERUZA	BITARTEKO EDO OINARRIZKO GERUZA
BERRESKURATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOA ¹ (RA errodadura edo RA behekoak bitarteko edo oinarrizko geruzetan erabiltzen bada, eta RA errodadura errodadura-geruzetan erabiltzen bada)			
Partikulen gehieneko tamaina, mm ² (parentesi artean, zer nahaste bituminosotan berrerabiliko den)	933-1	≤16 mm (AF edo ACBE 11) ≤11 mm (AF edo ACBE 8)	≤32 mm (AF edo ACBE 22) ≤22 mm (AF edo ACBE 16) ≤16 mm (AF edo ACBE 11) ≤11 mm (AF edo ACBE 8)
Batez besteko granulometria	933-1	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakin finen gehieneko ehunekoa	933-1	% 5	
Materia arrotzen edukia, %	12697-42	F ₁	
AGREGAKINAK (BETUNA KENDU ONDOREN)			
Agregakinen identifikazioa ⁴	-	Deklaratzeko/NR ³	
Partikulen gehieneko tamaina, mm	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Batez besteko granulometria	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Itxurazko dentsitatea, g/cm ³	1097-6	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakinen beste propietate batzuk ⁵	-	Deklaratzeko/NR ³	

OHARRAK

¹ RA, betuna atera gabe.

² Partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikiena. PG-3ko 542.8 taularen arabera baheak.

³ Deklaratzeko/NR horrek esan nahi du balioa eman behar dela, baina ez dagoela preskripziorik.

⁴ Izaera zehaztu behar da: ofita, kareharria, siderurgikoa edo mistoa.

⁵ Agregakin lodiek ez dute meteorizazio-seinalerik izango, eta Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bidezorruak dimentsionatzeko Arauaren 9. Eranskineko edo 10. Eranskineko zehaztapenak beteko dituzte, dagokionaren arabera. Gainera, haien propietateak zuzenean ebaluatuko dira agiri hauetan ezarritako saiakuntzen bidez. Obra Zuzendaritzak saiakuntza horiek egiteaz salbuetsi dezake, beren jatorria den errepidea eraikitzeke egin zirela eta nahaste bituminosotarako eta, beraz, obra-unitate horietarako preskripzioekin bat zetozela suposatzen delako.

**A11.4 TAULA – BEROKO EDO ERDIBEROKO NAHASTE BITUMINOSOETARAKO BETEKIZUNAK,
% 15ETIK GORAKO TASETAN**

EZAUGARRIA	UNE-EN SAIAKUNTZA- ARAU	APLIKAZIOA	
		BITARTEKO EDO OINARRIZKO GERUZA	
BERRESKURATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOA ¹ (RA erroadura edo RA behekoak bitarteko edo oinarrizko geruzetarako)			
Partikulen gehieneko tamaina, mm ² (parentesi artean, zer nahaste bituminosotan berrerabiliko den)	933-1	≤45 mm (AC 32) ≤32 mm (AC 22) ≤22 mm (AC 16)	
Aglutinatzaile-edukia, %	12697-1	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakin finen gehieneko ehunekoa	933-1	% 5	
Materia arrotzen edukia, %	12697-42	F ₁	
AGREGAKINAK (BETUNA KENDU ONDOREN)			
Agregakinen identifikazioa ⁴	-	Deklaratzeko/NR ³	
Partikulen gehieneko tamaina, mm	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Batez besteko granulometria	12697-2	Deklaratzeko/NR ³	
Itxurazko dentsitatea, g/cm ³	1097-6	Deklaratzeko/NR ³	
Agregakinen beste propietate batzuk ⁵	-		Deklaratzeko/NR ²
BERRESKURATUTAKO AGLUTINATZAILEA (UNE-EN 12697-3 edo 12697-4)			
Berreskuratutako aglutinatzailearen sarpena	1426		Deklaratzeko/NR ²
Berreskuratutako aglutinatzailearen biguntze-puntua	1427		Deklaratzeko/NR ²

OHARRAK

¹ RA, betuna atera gabe.

² Partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikiena. PG-3ko 542.8 taularen arabera baheak.

³ Deklaratzeko/NR horrek esan nahi du balioa eman behar dela, baina ez dagoela preskripziorik.

⁴ Izaera zehaztu behar da: ofita, kareharria, siderurgikoa edo mistoa.

⁵ Agregakin lodiek ez dute meteorizazio-seinalerik izango, eta Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bidezorruak dimentsionatzeko Arauaren 9. Eranskineko edo 10. Eranskineko zehaztapenak beteko dituzte, dagokionaren arabera. Gainera, haien propietateak zuzenean ebaluatuko dira agiri hauetan ezarritako saiakuntzen bidez. Obra Zuzendaritzak saiakuntza horiek egiteaz salbuetsi dezake, beren jatorria den errepidea eraikitzeko egin zirela eta nahaste bituminosoetarako eta, beraz, obra-unitate horietarako preskripzioekin bat zetozela suposatzen delako.

A11.3. RA-REN IDENTIFIKAZIOA

RA en izendapenak honako eskema honi jarraituko dio:

U	RA	d/D mm	Mota
---	----	--------	------

Non:

- U** RAen partikulen gehieneko tamaina, hau da, fresaketetik berreskuratutako material bituminosoaren partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikiena, mm-tan adierazia.
- RA** Fresaketetik berreskuratutako material bituminosoa.
- d/D mm** RA osatzen duen agregakinaren gehieneko eta gutxieneko tamaina. “D”, zehazki, partikulen % 100 igarotzen diren baherik txikienaren (1,4rekin zatituta) eta partikulen % 85 igarotzen diren baherik txikienaren arteko handiena da. “d”, berriz, baherik txikiena da, partikula txikiago batzuk bahe horretatik igaro daitezkeela onartuta. RAen kasuan, “d” 0 izan ohi da, azken materialaren dosifikazioa errazteko materiala bi frakziotan zatitu denean izan ezik.
- Mota** RA errodadura-geruzetarako edo beheko geruzetarako izan daiteke. Beheko geruzetarako RAen sailkapena hainbat geruzetatik edo errodadurakoa ez den geruza batetik lortutakoei esleitzen zaie. Izendapen hori, halaber, errodaduretatik lortu diren eta aglutinatzailearik gabeko geruzak edota errodadurakoaz bestelako geruza bituminosoa fabrikatzeko erabili nahi diren materialei eman dakieke.

Zehazki, “errodadura-geruzetarako 20 RA 0/12 mm” izeneko RAren kasuan, partikula guztiak 20 mm-ko bahetik igarotzen dira, eta nahaste bituminosoaren agregakinak 12 mm-ko tamaina du gehienez (eta errodadura-geruza bituminosoa du jatorri eta helburu).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak finkatuko du obra-unitate bakoitzerako baimendutako RA mota.

A11.4. TRATAMENDUA ETA METAKETA

Fresaketa edo eraispentetik ateratako nahaste bituminosoa, karakterizatu eta tratatu ondoren, jatorrizko obra berean erabili ahal izango da, edota metatu ahal izango da, tratatzeko eta geroago beste leku batean erabiltzeko. Obra bateko edo batzuetako fresaketatik lortu ahal izango da zuzenean, edota enpresa kontratistak beste leku batzuetatik ekarri ahal izango du.

Berreskuratutako materialaren jatorriaren erregistro bat egin beharko da. Bertan, materialak bereiz identifikatu eta metatuko dira, beheko geruzetarako edo errodadura-geruzetarako diren kontuan hartuta.

RA fabrikazio-zentralean deskargatzean, lehen begiratuan elementu kutsatzaileak agertzen dituzten materialak baztertu egingo dira.

Materialak bereiz metatuko dira haien aprobetxamenduari buruzko azterketa bereizi bat egin behar denean. Nahaste bituminosoetatik lortutako material guztiak berrerabil daitezke (A11.2 atalean adierazitako salbuespenekin), baina hotzean egindako mikroaglomeratuen edo hotzean irekitako nahaste bituminosen guztizko masan % 20tik gorako proportzioa dutenean bereiz metatu beharko dira, eta haien aprobetxamenduari buruzko azterketa bereizi bat egin beharko da.

Erabili aurreko azken metaketaren aurretik, jatorrizko material fresatuaren tratamendua egingo da, eta bahetzeko, homogeneizatzeko eta behar bezala sailkatzeko beharrezkoak diren eragiketak egingo dira.

Jatorrizko material fresatuak nahi den aplikaziorako onartutakoa baino tamaina handiagoa duten partikulak baditu, baheketa-tratamendu bat egingo da aldeztu aurretik, partikularik lodienak kentzeko. Eskatutakoa baino tamaina handiagoa duten partikulen birrinketa arina egin ahal izango da, geroago aprobetxatzeko. Horretarako, produktu granular uniformearen lortuko duten birrinketa-instalazio batzuk erabiliko dira. Birrinketa agregakinaren haustura eta agregakin finen sorrera minimizatzeko moduan egingo da.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, hala badagokio, Obren Zuzendaritzak RAen metaketen gutxienezko bolumena finkatuko du obrak hasi aurretik. Kontrako justifikazioaren kasuan izan ezik, bolumen hori ez da izango zentral finkoetan aurreikusitako produkzioarekin egindako hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa, ezta zentral mugikorrekin egindako bi hilabeteko lanari dagokiona baino txikiagoa ere.

Tratamendua egin ondoren, erabiltzeko prest dauden metaketa homogeneoetan antolatuko da RA. Mota bereko materialak lan-formula berarekin erabili ahal izango dira obra-unitatearen fabrikazioan.

Erabiltzeko prest dauden RAen metaketak sorta isolatutzat hartuko dira, eta nahas daitezten eta elkarren artean kutsa daitezten saihestuko da. Bilketa horietako bakoitzaren bolumena gutxienez astebeteko lana edo eskatutako produkzioa (txikiagoa bada) bermatzeko nahikoa izango da, lan-formula ez aldatzeko eta fabrikatutako materiala behar bezala kontrolatu eta identifikatu ahal izateko.

Erabiltzeko prest dauden metaketek gehienez ere 1,5 m-ko lodiera izango duten geruza horizontalez osatuta eta zolatutako eta ongi drainatutako eremu batean ipinita egon beharko dute. Estalita ez badaude, forma konikoa izan beharko dute. Altuera ere zaindu beharko da, RA aglomeratu ez dadin, bereziki tenperatura altuetan. Estalita ez badaude, metaketen altuera 3 m-ra mugatuko da 30 °C-tik gorako tenperaturak aurreikusten direnean.

Erabiltzeko prest dauden metaketek estalita egon beharko dute baldintza meteorologikoak txarrak direnean, eta biltegitatzeko denbora ahalik eta gehien murriztuko da, hezetasunak goregi egin ez dezan.

A11.5. KALITATE-KONTROLA

A11.5.1. RArein jatorriaren kontrola

Produkzioa hasi aurretik, metaketa bakoitza aztertu eta haren ahalmena finkatuko da, egindako saiakuntzen eta ikuskapenen emaitzaren arabera. Azterketa egiteko, erabiltzeko prest dagoen azken metaketaren laginak hartuko dira. Obraren aldiaren osaera edo propietateak aldatzen badira, material hori metaketa bereizietan antolatuko da, behar bezala identifikatuta eta jatorria identifikatzea ahalbidetuko duen trazabilitatearekin.

Aurreikusitako edozein produkzio-bolumenentarako, metaketa bakoitzeko bost lagin hartuko dira gutxienez. Gainera, metaketaren bolumena berrehun eta berrogeita hamar metro kubikotik gorakoa bada, lagin bat gehiago egingo da:

- ❖ Bat 500 t-ko, errodadura-geruza edo beheko geruza bituminosoetan erabili behar bada.
- ❖ Bat 2.000 t-ko, bide-zoruaren geruza pikordunetan, zabalgunetan edo betelantetan erabili behar bada.

- **Aglutinatzailerik gabeko geruzetan erabiltzen denean**

RAren lagin bakoitzean, honako alderdi hauek zehaztuko dira:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1)
- ❖ Granulometria (UNE-EN 933-1).
 - 0,063 mm-ko bahetik igarotzen den %.
- ❖ Materia arrotzen edukia (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen itxurazko dentsitatea (UNE-EN 1097-6).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria eta gehieneko tamaina (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Agregakin mota identifikatuko da.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak A11.1 Taulan, PG-3aren 510. artikuluko edo 330. artikuluko (dagokionaren arabera) betekizunetan edo, hala badagokio, Arau honetakoetan jasotako saiakuntzetako edozein egiteko eskatu ahal izango du. Kasu horretan, saiakuntza kopurua Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak adierazitakoa izango da.

- **Beroko, erdiberoko edo hotzeko nahaste bituminosoetan edo epeletan berrerabiltzen denean, % 15eko tasetan edo txikiagoetan**

Lagin bakoitzean, honako alderdi hauek zehaztuko dira:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1)
- ❖ Berreskuratutako nahaste bituminosoaren granulometria (UNE-EN 933-1).
- ❖ Materia arrotzen edukia (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Agregakinen itxurazko dentsitatea.
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2):
- ❖ Agregakin mota identifikatuko da.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak A11.2 Taulan edo PG-3aren 542. artikuluko betekizunetan edo Arau honetakoetan jasotako saiakuntzetako edozein egiteko eskatu ahal izango du. Kasu horretan, saiakuntza kopurua Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak adierazitakoa izango da.

- **Nahaste bituminoso epeletan berrerabiltzen denean, % 15etik gorako tasetan**

RAren lagin bakoitzean, honako alderdi hauek zehaztuko dira:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1)
- ❖ Materia arrotzen edukia (UNE-EN 12697-2).
- ❖ RAen partikulen granulometria (UNE-EN 933-1):
 - 0,063 mm-ko bahetik igarotzen den %.
 - 0,063 mm-ko eta 4 mm-ko baheen artean atxikitako %.
 - 4 mm-ko baheak atxikitako %.
- ❖ Berreskuratutako agregakinen itxurazko dentsitatea (UNE-EN1097-6).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak A11.3 Taulan edo PG-3aren 542. artikuluko betekizunetan edo Arau honetakoetan jasotako saiakuntzetako edozein egiteko eskatu ahal izango du. Kasu horretan, saiakuntza kopurua Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak adierazitakoa izango da.

- **Beroko edo erdiberoko nahaste bituminosoetan berrerabiltzen denean, % 15etik gorako tasetan**

RAren lagin bakoitzean, honako alderdi hauek zehaztuko dira:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1).
- ❖ Aglutinatzaile disolbagarriaren edukia (UNE-EN 12697-1).
- ❖ Materia arrotzen edukia (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen itxurazko dentsitatea (UNE-EN1097-6).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2):
 - 0,063 mm-ko bahetik igarotzen den %.
 - 0,063 mm-ko eta 2 mm-ko baheen artean atxikitako %.
 - 2 mm-ko baheak atxikitako %.
- ❖ Berreskuratutako betunaren biguntze-puntua (UNE-EN 1427).
- ❖ Agregakin mota identifikatuko da.
- ❖ Gainera, 5 laginetako 2tan, berreskuratutako aglutinatzailearen sarpena ere zehaztuko da (UNE-EN 1426).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak A11.4 Taulan edo PG-3aren 542. artikuluko betekizunetan edo Arau honetakoetan jasotako saiakuntzetako edozein egiteko eskatu ahal izango du. Kasu horretan, saiakuntza kopurua Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo Obra Zuzendaritzak adierazitakoa izango da.

A11.5.2. Egikaritze-kontrola

Deskarga metaketan edo obra-lekuan aztertuko da, eta baztertu edo bereiz metatuko dira begi hutsez ikusita elementu arrotzak edo lan-formulan onartutako gehienekoa baino tamaina handiagoak agertzen dituzten materialak.

Hala badagokio, metaketan altuera, bereizgailuen egoera eta sarbideak zainduko dira.

Bereziki zainduko da metaketako materiala erabili behar denean zehaztutako agregakinaren gehieneko tamaina betetzen ez duen azaleko aglomeraziorik ez dagoela, eta metatutako materiala erraz dabilela toberan.

Metaketa berriak osatu ahala kontrolatuko dira, jatorriaren kontrolari jarraikiz.

Laginak fabrikazio-instalazioko toberan irteeran hartuko dira.

Horrez gain, ondorengo egunero gutxienekoen inguruko saiakuntzak egin beharko dira.

- **Aglutinatzailerik gabeko geruzetan erabiltzen denean**

Produzitutako materialaren 2.000 t-ko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez 2 laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- ❖ RAen partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1).
- ❖ RAen partikulen granulometria (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Hezetasuna (UNE-EN 1097-5).

Horrez gain, Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obra Zuzendaritzak A11.1 Taulan, PG-3aren 542. artikuluan edo Arau honetan jasotako ezaugarrietakoren bat zehaztu ahal izango du.

- **Beroko, erdiberoko edo hotzeko nahaste bituminosoetan edo epeletan berrerabiltzen denean, % 15eko tasetan edo txikiagoetan**

Produzitutako materialaren 2.000 t-ko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez 2 laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2) eta, hotzeko nahasteetarako eta, hala badagokio, nahaste epeletarako, RAen partikulen granulometria (UNE-EN 933-1).
- ❖ Hezetasuna (UNE-EN 1097-5).

Hilean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Berreskuratutako aglutinatzailearen biguntze-puntua eta eraztunaren eta bolaren metodoa (UNE-EN 1427).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obra Zuzendaritzak A11.2 taulan, PG-3aren 542. artikuluan edo Arau honetan jasotako ezaugarrietakoren bat zehaztu ahal izango du.

- **Nahaste bituminoso epeletan berrerabiltzen denean, % 15etik gorako tasetan**

Produzitutako materialaren 2.000 t-ko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez 2 laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2) edo, hala badagokio, RAen partikulen granulometria (UNE-EN 933-1).
- ❖ Hezetasuna (UNE-EN 1097-5).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obra Zuzendaritzak A11.3 taulan, PG-3aren 542. artikuluan edo Arau honetan jasotako ezaugarrietakoren bat zehaztu ahal izango du.

- **Beroko nahaste bituminosoetan berrerabiltzen denean, % 15etik gorako tasetan**

Produzitutako materialaren 2.000 t-ko edo egunero (material gutxiago fabrikatzen bada), gutxienez 2 laginen gainean, bata goizean eta bestea arratsaldean:

- ❖ Partikulen gehieneko tamaina (UNE-EN 933-1).
- ❖ Aglutinatzaile disolbagarriaren edukia (UNE-EN 12697-1).
- ❖ Berreskuratutako agregakinen granulometria (UNE-EN 12697-2).
- ❖ Hezetasuna (UNE-EN 1097-5).

Hilean behin gutxienez, edo jatorria aldatzen denean:

- ❖ Berreskuratutako aglutinatzailearen biguntze-puntua eta eraztunaren eta bolaren metodoa (UNE-EN 1427).

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obra Zuzendaritzak A11.4 taulan, PG-3aren 542. artikuluan edo Arau honetan jasotako ezaugarrietakoren bat zehaztu ahal izango du.

A11.6. NEURKETA ETA ORDAINKETA

RA parte den obra-unitatean adierazitakoari jarraikiz neurtu eta ordainduko da.

12. ERANSKINA – ZENTRALEAN BEROAN EDO ERDIBEROAN FRESAKETETATIK BERRESKURATUTAKO MATERIAL BITUMINOSOAREKIN (RA) FABRIKATUTAKO NAHASTE BITUMINOSOAK

A12.1. DEFINIZIOA

Zentralean beroan edo erdiberoan fresaketa-materialekin fabrikatutako nahaste bituminosotzat definitzen da honako hauek konbinatuz lortzen dena: agregakinak, fresaketetatik berreskuratutako material bituminosoa (RA), hauts minerala, betun asfaltikoa eta, hala badagokio, gehigarriak. Dena den, bete egin behar ditu nahasketa bituminosoz PG-3aren 542. artikuluan ezarritako ezaugarriak eta artikuluko honetako ezaugarri osagarriak.

Artikulu hau aplikagarria da, nahasketa osoaren masari dagokionez, % 15etik gorako eta % 30eko edo hortik beherako RArek ehunekoak dituzten nahasketa bituminosoz. % 15eko RA ehunekoak edo hortik beherakoak dituzten nahaste bituminosoz PG-3aren 542. artikuluan eta arau honen 11. eranskinean ezarritakoari jarraituko diote.

% 15etik gorako RA ehunekoak duten nahaste bituminosoz tarteko geruzan edo oinarri-geruzan erabili ahal izango dira.

RAz egindako nahaste bituminosoz bat zentralean beroan edo erdiberoan fabrikatzeak honako eragiketa hauek barne hartzen ditu (aipatutako artikuluan zehaztutakoaren aurretik):

- ❖ RA tratatzea (bahetzea, birrintzea, elementu kutsatzaileak ezabatzea eta jatorriaren, tamainaren, aplikazioaren eta abarren arabera sailkatzea).
- ❖ RArek metaketa eta karakterizazioa.
- ❖ Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea, ekarpen-material guztiak (agregakinak, aglutinatzailea, hauts minerala eta, hala badagokio, gehigarriak) RATik datorren agregakinaren eta aglutinatzailearen ezaugarrietara egokituta.
- ❖ Nahasketa bituminosoa fabrikatzea.

Arau honen 11. eranskinean zehaztutakoaren arabera tratatu, metatu eta karakterizatuko da RA.

PG-3aren 542. artikuluan adierazitakoaren arabera gauzatuko dira artikulu honetan sartzen ez diren material horiek obran jartzeari eta horien kalitate-kontrolari buruzko alderdi guztiak.

A12.2. MATERIALAK

A12.2.1. Oro har kontuan hartu beharrekoak

Artikulu honetan xedatutakoa ulertuko da galarazi gabe Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2011ko martxoaren 9ko 305/2011 Erregelamenduan (eraikuntzako produktuak merkaturatzeko baldintza harmonizatuak ezartzen dituen Erregelamenduan) ezarritakoa. CE marka duten produktuen kasuan, fabrikatzaileak hartuko du bere gain aitortutako prestazioekin

ados egotearen erantzukizuna, aipatu Erregelamenduaren 11. artikulua xedatutakoaren arabera. CE marka duten produktuek, marka bera eramateaz gain, Prestazioen Adierazpena ere behar dute, baita produktuaren jarraibideak eta segurtasun-informazioa ere. Bestalde, enpresa kontratistak egiaztatu beharko du CE markaketarekin batera doazen dokumentuetan adierazitako balioak bat datozela proiektuan edo, halakorik ezean, artikulua honetan jasotako zehaztapenekin. Adierazitako zehaztapenak ez betetzearen zantzurik badago, egokitzen jotzen dituen neurri guztiak hartu beharko ditu, obrarako hornitutako produktua egokia dela bermatzeko.

Aurrekoa galarazi gabe, ingurumenaren, segurtasunaren eta osasunaren, eraikuntzako produktuen produkzio, biltegiatze, kudeaketa eta garraioaren, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen eta kutsatutako lurzoruen arloan indarren dagoen legerian xedatutakoari jarraituko zaio.

Nahasketa bituminosoak beroan fabrikatzeko material bituminoso berreskuratutako erabiltzen direnean, baldin eta jatorrizko konposizioan aglutinatzaile bituminosoaren erreologia edo nahaste bituminosoaren portaera erresistentea aldatzen duten gehigarriak badituzte (zuntzak, geokonposatuak, produktu elastomerikoak edo bestelakoak), azterketa berezi bat egingo da, nahaste berria fabrikatzeko prozesuan zehar atmosferara kutsatzaileak isurtzeko arriskua dela eta.

A12.2.2. Ekarpenerako aglutinatzaile hidrokarbonatua

Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian zehaztutako betuna PG-3aren 542. artikuluan preskribatutako bat izango da, eta agiri horren 211. edo 212. artikuluen arabera izango da, dagokionaren arabera.

Material bituminoso berreskuratutako duen aglutinatzaile zahartuaren proportzioa eta ezaugarriak kontuan hartutako hautatuko da lotailua, material horrekin konbinatzean Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian eskatutako ezaugarriekin bat etor dadin, nahaste bituminosoak zer zoru-geruzatara bideratzen den, udako zein zona termikoan dagoen eta proiektuaren trafiko-kategoria zein den kontuan hartuta. Ekarpenerako aglutinatzailea nahaste bituminosorako zehaztutakoaren berdina edo gradu bat bigunagoa izango da.

Bai material bituminoso berreskuratutik datorren aglutinatzaile zahartuaren, bai azken aglutinatzailearen azterketa egingo da. RAREN betunaren eta ekarpenerako betun berriaren arteko konbinazioaren emaitzazkoa da azken aglutinatzailea. Azterketa horretan zehaztuko dira, gutxienez, orratz bidezko sartzera (UNE-EN 1426 araua) eta biguntze-puntuaren balioak (eraztun eta bolaren metodoa, UNE-EN 1427 araua), aglutinatzaile konbinatuak PG-3aren 542. artikuluan zehaztutako betunen antzeko ezaugarriak dituela bermatzeko.

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak, edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak, ezarri ahal izango du gehigarriak erabiltzea, hala nola aktibatzaileak edo eraberritzaileak, aglutinatzaile zahartuaren eta emaitzako betun asfaltikoaren ezaugarriak hobetuko dituztenak.

A12.2.3. Ekarpeneko agregakinak

Zentralean RArekin fabrikatutako nahaste bituminosoetan erabili beharreko ekarpeneko agregakinek PG-3aren 542. artikuluan jasotako zehaztapenak bete beharko dituzte.

A12.2.4. RA

RAek arau honen 11. eranskinean aplikazio horretarako ezarritako zehaztapenak beteko dituzte.

A12.2.5. Gehigarriak

Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak edo, halakorik ezean, Obren Zuzendaritzak ezarriko ditu erabiltzen diren gehigarriek bete beharko dituzten zehaztapenak. Gehigarria sartzeko, dosifikatzeko eta modu homogeneoan sakabanatzeko metodoak Obren Zuzendaritzak onartu beharko ditu.

A12.3. NAHASTEAREN MOTA ETA KONPOSIZIOA

Nahaste bituminosoaren izendapena eta ezaugarriak Preskripzio Tekniko Partikularren Agirian finkatuko dira, PG-3aren 542. artikuluan zehaztutakoen artean, atal honetan jarraian adierazten diren osagarriekin batera.

Zentralean RArekin fabrikatutako nahaste bituminoso motaren izendapena osatzeko, PG-3aren 542. artikuluko nahaste motaren izendapenari erantsiko zaizkio "R" letra eta nahastean erabilitako material bituminoso berreskuratuaeren proportzioa adieraziko duten bi digitu (adibidez: AC 22 base 50/70 G R25). Nahaste bituminosoa erdiberoan fabrikatzen denean, hitz hori gehituko da nahastearen izendapenaren amaieran. RArekin % 15eko edo hortik beherako ehunekoak dituzten nahaste bituminosok 542. artikuluaeren arabera izendatuko dira, eta ez dute R letra izan beharko.

Azken nahastekoko aglutinatzaile hidrokarbonatuaren gutxienez % 70ekoa izango da ekarpeneko aglutinatzailearen zuzkidura. Horretan sartuko dira, hala badagokio, eraberritzeko aglutinatzaileak.

A12.4. OBRAK EGIKARITZEKO BEHARREZKO EKIPAMENDUA

Obrak egiteko behar den ekipamenduak PG-3aren 542. artikuluan ezarritako zehaztapenak beteko ditu, paragrafo honetan adierazitako preskripzio gehigarriak ere kontuan hartuta. % 15eko edo hortik beherako RA tasak dituzten nahaste bituminosok instalazio konbentzionaletan fabrikatu daitezke.

A12.4.1. Nahaste bituminosoa RArekin fabrikatzeko zentralak

Fabrikazio-zentralak (funtzionamendu jarraitu edo etenekoak) gutxienez 2 tobera gehigarri izango ditu RArako, eta berori nahaste-prozesuan zehar sartzeko ahalmena izango du, osagai-materialetan eragin negatiborik izan gabe, bereziki, RArekin aglutinatzailean.

Nahasgailu etena duten zentraletan, RA nahasgailuan giro-tenperaturan sartzen denean, material horretarako tobera espezifikoen, pisatze-sistema jarraitu baten eta zuzenean nahasgailuan sartuko duen zinta-sistema baten edo putzupada-jasogailu baten bidez sartuko da. Sistema hori osatzeko, RAren zatirik lodiena gehitu ahal izango da beroko agregakinekin batera. Orobat, lehorgailuak birziklatze-eraztun bat izango duen instalazioak erabili ahal izango dira, erregailuaren sugarraren atzean RA gehitzeko, sugarrarekin kontakturik izateko arriskurik egon ez dadin.

Instalazioak ur-lurruna erauzteko sistema bat izango du, instalazioan lurrun gehiegi ez egoteko adinako edukiera izango duena. Nahastea berotzean sortutako gasak fabrikazio-prozesuan zehar bildu beharko dira, eta gas horiek alde aurretik tratatu gabe atmosferara zuzenean isurtzea saihestuko da uneoro. Nolanahi ere, ingurumenaren eta segurtasun eta osasunaren arloetan indarrean dagoen legerian xedatutakoari jarraituko zaio.

Beste gehitze-sistema batzuk ere erabili ahal izango dira, baldin eta horien eraginkortasuna egiaztatzen bada, amaierako nahaste bituminosoak homogeneousak badira, zehaztapenak betetzen badituzte eta Obren Zuzendaritzak onartzen baditu.

Danbor lehorgailu-nahasgailua duten Fabrikazio jarraituko zentraletan, RAren dosifikazio-sistema haztapenekoia izango da, eta haren hezetasuna kontuan hartu ahal izan beharko du dosifikazioa haren arabera doitzeko. Zentralak sistema bat izango du, erregailuaren atzetik, danborraren tarteko eraztun batean, RA gehitzea ahalbidetuko duena sugarrarekin kontakturik ez izateko moduan.

Nolanahi ere, Obren Zuzendaritzari dokumentu espezifikoa aurkeztuko zaio RAren kudeaketari eta nahaste bituminosoa fabrikatzeko prozesuan sartzeko prozedurei buruz, eta hark onartu egin beharko du.

A12.5. OBRAK EGIKARITZEA

PG-3aren 542. artikuluan ezarritako preskripzioak beteko dira, eta, gainera, jarraian adierazten diren preskripzio osagarriak ere kontuan hartuko dira.

A12.5.1. Nahastea aztertzea eta lan-formula lortzea.

RA duen nahaste bituminosoa fabrikatzeko eta obran jartzeko prozesua ez da hasiko Obren Zuzendaritzak dagokion lan-formula (laborategian aztertua eta fabrikazio-zentralean egiaztatua) onartu arte, PG-3aren 542. artikuluan adierazitakoaren arabera.

Lan-formulak, aipatutako artikuluan ezarritako ezaugarriez gain, zehaztapen hauek ere finkatuko ditu:

- ❖ RAren frakzioen proportzioa masan, fabrikatutako nahaste bituminosoaren guztizko masarekiko.
- ❖ RAren frakzio bakoitzean dagoen agregakina zurian garbitu ondorengo granulometria, UNE-EN 933-2 Arauaren baheen arabera, fabrikatzen den nahaste bituminosoaren

motari eta RAre aglutinatzaile hidrokarbonatuaren edukiarekin lotuta, haren guztizko masarekiko.

- ❖ Ekarpeneko agregakinaren frakzio bakoitzaren identifikazioa eta proportzioa (ekarpeneko hauts minerala barne) elikaduran eta, hala badagokio, beroan sailkatu ondoren, guztizko masarekiko.
- ❖ Nahaste bituminosoaren motari dagozkion UNE-EN 933-2 Arauaren baheen arabera fabrikatutako nahaste bituminosoko agregakinen granulometria.
- ❖ Ekarpeneko aglutinatzaile hidrokarbonatuaren mota, ezaugarriak eta dosifikazioa, fabrikatutako nahaste bituminosoaren guztizko masarekiko.
- ❖ Aglutinatzaile konbinatuaren zuzkidura, fabrikatutako nahaste bituminosoaren guztizko masarekiko.
- ❖ Gehigarrien mota eta zuzkidura, aglutinatzailearen guztizko masarekiko, eta, hala badagokio, adizioen mota eta zuzkidura, agregakin konbinatuaren guztizko masarekiko.
- ❖ Lortu beharreko gutxieneko dentsitatea.

Gainera, honako hauek adieraziko dira:

- ❖ Ekarpeneko agregakinak RArekin eta multzoa ekarpeneko aglutinatzailearekin nahasteko behar diren denborak.
- ❖ Nahasgailura sartu aurretik, RAre gehieneko eta gutxieneko tenperatura eta gehieneko hezetasuna.
- ❖ Ekarpeneko agregakina berotzeko gehieneko tenperatura.
- ❖ Gehigarriak edo adizioak erabiltzen badira, horiek gehitzeari buruzko preskripzioak adieraziko dira.

A12.5.2. Nahastea fabrikatzea

Ekarpeneko agregakinen beroa RAra transferitu ahal izateko eta bertan dagoen aglutinatzailea bigundu ahal izateko, bermatu beharko da nahasgailuan behar besteko iraupeneko lehorreko bilgarri bat (zurian oratua) sortzen dela, ekarpeneko aglutinatzailea injektatu aurretik, ekarritako agregakinak fresaketaren betunak behar bezala orbanduta ager daitezen. Lehorrean nahasteko denbora hori Obren Zuzendaritzak onartu beharko du.

Nahastearen zikloaren denbora (lehorrean egindakoa barne) behar bestekoa izango da RAre hezetasuna ezabatzeko, ekarpeneko agregakinekiko haren banaketa homoginoa lortzeko, eta gehitutako material eta aglutinatzaile guztien integrazio bateratua eta RAre noduluen erabateko disgregazioa bermatzeko. RAre gabeko nahaste bituminoso konbentzional bat fabrikatzeko behar dena baino pixka bat luzeagoa izango da nahastearen ziklo-denbora, eta Obren Zuzendaritzak onartu beharko du.

RAre gehieneko hezetasuna % 4koa izango da % 15etik % 20ra bitarteko berrerabilera-tasetarako, eta % 3koa % 20tik % 30era bitarteko tasetarako.

Fabrikazioko gehieneko eta gutxieneko tenperaturak A12.1 taulan adierazitakoak izango dira.

A12.1 TAULA - NAHASTE BITUMINOSOAREN GEHIENEO ETA GUTXIENEO TENPERATURAK (°C-tan)

AZKEN AGLUTINATZAILEAREN MOTA NAHASTE BITUMINOSOAN	GUTXIENEO ¹ ETA GEHIENEO ¹ TENPERATURA
35/50	155-195
50/70	140-180
70/100	140-180
PMB 45/80-60 (edo 65 edo 70 ²)	150-190

¹ Gutxieneko tenperatura zabaltzeko makinan isurtzeko tenperaturara da; gehieneko tenperatura zentralako fabrikazioarena da.

² Betunaren fabrikatzailearen gomendioak ere kontuan hartuko dira.

A12.6. KALITATE-KONTROLA

PG-3aren 542. artikuluan ezarritako preskripzioak beteko dira, eta, gainera, jarraian ematen diren preskripzio osagarriak ere kontuan hartuko dira.

A12.6.1. Materialen jatorri-kontrola

CE marka duten produktuen kasuan, 305/2011 Erregelamenduaren arabera, CE markari gaineratzen zaizkion dokumentuetan aitortutako balioek artikulua honetan ezarritako zehaztapenak betetzen dituztela egiaztatuko da materialen jatorria kontrolatzeko. CE markan adierazitako propietateen egiazkotasuna onartzen bada ere, produktuen garraioan, biltegiatzean edo manipulazioan anomaliaren bat detektatzen bada, Obren Zuzendaritzak, bere eskumenak baliatuz, obrara eramandako materialen inguruko egiaztapenak eta saiakuntzak egiteko agindu ahal izango du noiznahi, artikulua honetan ezarritako propietateak eta kalitatea ziurtatzeko.

Produktuek CE marka edukitzeko betebeharrak ez duten kasuan —arau harmonizatuetan txertatuta ez daudelako edo Erregelamenduaren 5. artikuluan ezarritako salbuespen batean daudelako—, nahitaezkoa izango da PG-3aren 542.9 ataleko epigrafeetan jatorria kontrolatzeko adierazten diren saiakuntzak egitea, artikulua honetan adierazitako preskripzio osagarriak jarraituz.

A12.6.2. RAREN jatorri-kontrola

Arau honen 11. eranskinean xedatutakoaren arabera egingo da.

A12.6.3. RAREN metaketen kalitate-kontrola

Arau honen 11. eranskinean xedatutakoaren arabera egingo da.

A12.6.4. Fabrikazio-kontrola

Zentral eten eta jarraituetan, produkzio-erregimen normalean fabrikatzen hasi aurretik, lehorrean nahasteko denbora zehaztuko da. RArek eta ekarpeneko agregakinen aurreikusitako dosifikazioarekin egingo dira oratzeak, aglutinatzaileak eta hauts mineralik gehitu gabe, eta agindutako tenperaturan. Horrela, beharrezko oratze-denbora ezarriko da RArek tenperatura igo dadin, ekarpeneko agregakinek betunez behar beste zikinduta ager daitezten eta multzoa homogeneiza dadin.

A12.7. ONARTZEKO EDO BAZTERTZEKO IRIZPIDEAK

PG-3aren 542. artikuluan ezarritako preskripzioak beteko dira.

A12.8. NEURKETA ETA ORDAINKETA

Zentralean RArekin fabrikatutako nahaste bituminosoak fabrikatzea eta obran jartzea tonaka ordainduko da. Tonak lortzeko, proiektuko planoetan geruza bakoitzerako adierazitako neurriak sorta bakoitzaren kontrol-saiakuntzetatik ondorioztatutako batez besteko lodierekin eta dentsitateekin biderkatuko dira. Ordainketa horretan sartuko dira agregakinen ordainketa (RAtik datozenenak barne) eta hauts mineralari dagokiona. Ez dira ordaintzekoak izango alboetako gainzabalerak, ezta azpiko geruzetako lermak zuzentzearen ondoriozko lodiera-igoerak ere.

Ekarpeneko hauts minerala eta nahaste bituminosoari egin dakizkiokeen adizioak bereiz ordainduko dira, baldin eta proiektuaren Preskripzio Tekniko Partikularren Agiriak eta Prezioen Taulak esplizituki hala aurreikusten badute eta proiektuaren aurrekontuan aurreikusten bada. Ordainketa tonaka egingo da, eta, horiek lortzeko, obran jarritako nahaste bituminosen neurketa nahaste horietan duten batez besteko zuzkidurarekin biderkatuko da.

Ekarritako aglutinatzaile bituminosoa bereiz ordainduko da, balizko eraberritzeko produktua barne, tonaka neurtuta. Ez da bereiz ordainduko RA barruan dagoen betuna, nahastearen prezioan sartuta dagoela ulertuko baita.