MUNICIPALIDAD DE CORDOBA

DIRECCION DE OBRAS VIALES

PLIEGO GENERAL

DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

PARA OBRAS VIALES Y

DESAGÜES PLUVIALES

CAPITULO I 15
GENERALIDADES 15
Art. I.1. SIGNIFICADO Y ALCANCE 15
Art. I.2. OMISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES 15
Art. I.3 LOCAL PARA LA INSPECCIÓN Y LABORATORIO 15
Art. I.4. CAMPO DE VALIDEZ 16
Art. I.5. NORMAS Y REGLAMENTOS DE REFERENCIA 16
Art. I.6. UNIDADES 16
CAPITULO II 17
ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES 17
Art. II.1. GENERALIDADES 17
Art. II. 1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES 17
Art. II.1.2. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS 17
Art. II.1.3. TRANSPORTE, DEPOSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES 18
Art. II.1.4. MATERIALES DEFECTUOSOS 18
Art. II.2. HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND 18
Art. II. 2.1. MATERIALES PARA HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO 18
Art. II.2.1.1. AGREGADO GRUESO DE DENSIDAD NORMAL 19
Art. II.2.1.2. AGREGADO FINO DE DENSIDAD NORMAL 19
Art. II.2.1.3. AGUA 20
Art. II.2.1.4. CEMENTO PORTLAND 20
Art. II.2.1.5. ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS 20
Art. II.2.1.6. ADITIVOS QUÍMICOS 21
Art. II.2.2. DATOS GARANTIZADOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA O PROVEEDOR 21
Art. II.2.2.1. AGREGADO GRUESO 21
Art. II.2.2.2. AGREGADO FINO 21
Art. II.2.2.3. AGUA 22
Art. II.2.2.4. CEMENTO PORTLAND 22
Art. II.2.2.5. ADICIÓN MINERAL PULVERULENTA 22
Art. II.2.2.6. ADITIVO QUÍMICO 22
Art. II.3. DOSIFICACIÓN, PRODUCCIÓN, MEZCLADO Y TRANSPORTE 22
Art. II.3.1. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 22
Art. II.3.1.1. REQUISITOS GENERALES 22
Art. II.3.2. DATOS A GARANTIZAR POR LA CONTRATISTA O PROVEEDOR 23
Art. II.3.3. PRODUCCIÓN 24
Art. II.3.3.1. ALMACENAMIENTO 24
Art. II.3.3.1.1. ALMACENAMIENTO DE LOS AGLOMERANTES 24
Art. II.3.3.1.2. ALMACENAMIENTO DE LOS AGREGADOS 24
Art. II.3.3.1.3. ALMACENAMIENTO DE LAS ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS 24
Art. II.3.3.1.4. ALMACENAMIENTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS 24
Art. II.3.3.1.5. ALMACENAMIENTO DEL AGUA 25
Art. II.3.3.2. INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN LA PLANTA HORMIGONERA 25
Art. II.3.3.3. MEDICIÓN DE LOS MATERIALES 25
Art. II.3.3.3.1. EQUIPOS DE MEDICIÓN 25
Art. II.3.3.3.2. TOLERANCIA EN LAS MEDIDAS DE LOS MATERIALES 25
Art. II.3.3.4. MEZCLADO 25
Art. II.3.4. TRANSPORTE 26
Art. II.4. CONTROL Y RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO 26
Art. II.4.1. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL HORMIGÓN FRESCO 26
Art. II.4.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN 26
Art. II.4.3. TEMPERATURA DEL HORMIGÓN EN EL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN 27
Art. II.4.4. DENSIDAD DEL HORMIGÓN FRESCO 28
Art. II.4.5. CONTENIDO TOTAL DE AIRE 28
Art. II.4.6. REQUISITOS DE DURABILIDAD 29
Art. II.4.7. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA POTENCIAL DEL HORMIGÓN FRESCO 30
Art. II.4.7.1. MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA 30
Art. II.4.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA 30
Art. II.4.8. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A EDAD DE 7 DÍAS 31

Art. II.4.8.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS 31
Art. II.5. RECEPCION DEL HORMIGON ENDURECIDO 33
Art. II.6. DEFINICIONES 34
Art. II.6.1. RELATIVAS A LOS MATERIALES COMPONENTES 34
Art. II.6.1.1. CEMENTO PORTLAND 34
Art. II.6.1.2. SUPERFICIE ESPECÍFICA 34
Art. II.6.1.3. AGUA POTABLE 34
Art. II.6.1.4. AGUA DE MEZCLADO 34
Art. II.6.1.5. AGREGADOS 34
Art. II.6.1.6. MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO FINO 34
Art. II.6.1.7. TAMAÑO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 34
Art. II.6.1.8. ESTADO DE LOS AGREGADOS 34
Art. II.6.1.8.1. SECO A MASA CONSTANTE (s.p.c). 35
Art. II.6.1.8.2. SATURADO Y CON LA SUPERFICIE SECA (s.s.s.) 35
Art. II.6.1.8.3. HÚMEDO SUPERFICIALMENTE 35
Art. II.6.1.9. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS AGREGADOS 35
Art. II.6.1.9.1. MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) DEL AGREGADO SECO A MASA CONSTANTE 35
Art. II.6.1.9.2. MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) DEL AGREGADO SATURADO Y CON LA SUPERFICIE SECA 35
Art. II.6.1.9.3. ABSORCIÓN DE AGUA DE UN AGREGADO 35
Art. II.6.1.9.4. HUMEDAD TOTAL DE UN AGREGADO 35
Art. II.6.1.9.5. HUMEDAD SUPERFICIAL DE UN AGREGADO 35
Art. II.6.1.10. AGREGADOS DE MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) NORMAL 35
Art. II.6.1.11. ADITIVOS QUÍMICOS 35
Art. II.6.1.12. ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS 35
Art. II.7. RELATIVAS AL HORMIGÓN 36
Art. II.7.1. HORMIGÓN 36
Art. II.7.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL 36
Art. II.7.1.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL SIMPLE 36
Art. II.7.1.2.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL ARMADO 36
Art. II.7.1.3. MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 36
Art. II.7.1.4. HORMIGÓN FRESCO 36
Art. II.7.1.4.1. TRABAJABILIDAD 36
Art. II.7.1.4.2. CONSISTENCIA 36
Art. II.7.1.4.3. SEGREGACIÓN 36
Art. II.7.1.4.4. EXUDACIÓN 36
Art. II.7.1.4.5. MASA UNITARIA 36
Art. II.7.1.5. HORMIGÓN ENDURECIDO 36
Art. II.7.1.6. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA 36
Art. II.7.1.7. HORMIGÓN ELABORADO 37
Art. II.7.1.8. PASTÓN 37
Art. II.7.1.9. HORMIGÓN DE MASA NORMAL 37
Art. II.7.1.10. CLASE DE HORMIGÓN (H-**) 37
Art. II.7.1.11. HORMIGÓN ESPECIAL 37
Art. II.7.1.12. RAZÓN AGUA/CEMENTO. 37
Art. II.7.1.13. AIRE NATURALMENTE ATRAPADO 37
Art. II.7.1.14. AIRE INTENCIONALMENTE INCORPORADO 37
Art. II.7.1.15. DOSIFICACIÓN 37
Art. II.7.2. RELATIVAS A LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN 37
Art. II.7.2.1. RESISTENCIA INDIVIDUAL O RESULTADO DE UN ENSAYO 37
Art. II.7.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 37
Art. II.7.2.3. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL 38
Art. II.7.2.4. RESISTENCIA MEDIA 38
Art. II.7.2.5. RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 38
Art. II.7.2.6. RESISTENCIA POTENCIAL 38
Art. II.7.2.7. RESISTENCIA REAL O EFECTIVA 38
Art. II.8. COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA LA FORMACIÓN DE MEMBRANAS PARA EL CURADO DEL HORMIGÓN 38
Art. II.9. BARRAS Y MALLAS DE ACERO PARA ARMADURAS 38
Art. II.9.1. ALAMBRE PARA ARMADURAS 39

Art. II.10. CALES 39
Art. II.10.1. YESOS 40
Art. II.10.2. LADRILLOS 40
Art. II.10.3. CASCOTE DE LADRILLOS 40
Art. II.10.4. POLVO DE LADRILLO 40
Art. II.10.5. MOSAICOS Y BALDOSAS 40
Art. II.10.6. PINTURAS Y BARNICES 41
Art. II.11. CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA DESAGÜES PLUVIALES 41
Art. II.11.1. CONDICIONES GENERALES 41
Art. II.11.2 . INDICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS 41
Art. II.11.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS CAÑOS 41
Art. II.11.4. MÉTODOS PARA LA FABRICACIÓN DE CAÑOS 42
Art. II.11.5. JUNTAS 42
Art. II.11.6. REQUISITOS ESPECIALES 42
Art. II.11.7. CONTROL EN FABRICA 42
Art. II.11.8. MATERIALES 42
Art. II.11.9. ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN 42
Art. II.11.10. LOCAL 43
Art. II.11.11. TEMPERATURA 43
Art. II.11.12. MOLDES 43
Art. II.11.13. ARMADURAS – DISPOSICIÓN Y DIMENSIONAMIENTO 43
Art. II.11.14. CURADO 43
Art. II.11.15. ESTIBA 43
Art. II.11.16. EDAD DE EXPEDICIÓN 44
Art. II.11.17. DIMENSIONES 44
Art. II.11.18. TOLERANCIAS 44
Art. II.11.19. MUESTRAS, ENSAYOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN 44
Art. II.11.20. ESPECÍMENES PARA ENSAYO 44
Art. II.11.21. EDAD DE LOS ESPECÍMENES 45
Art. II.11.22. ENSAYOS DE LOS CAÑOS 45
Art. II.11.23. ENSAYO DE PRESIÓN EXTERNA 45
Art. II.11.24. ENSAYO DE CALIDAD DE HORMIGÓN 45
Art. II.11.25. NUMERO DE ENSAYOS 45
Art. II.11.26. RESULTADO DE LOS ENSAYOS – PRESIÓN EXTERNA 45
Art. II.11.27. VERIFICACIONES 45
Art. II.11.28. INDIVIDUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS RECHAZADOS 46
Art. II.11.29. ELEMENTOS PARA LA INSPECCIÓN 46
Art. II.11.30. INSPECCIÓN DE OBRAS DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS VIALES 46
Art. II.11.31. MÉTODOS DE ENSAYO 46
Art. II.11.32. ENSAYOS DE PRESIÓN EXTERNA 46
Art. II.11.33. ENSAYO DE CALIDAD DEL HORMIGÓN 46
Art. II.11.34. OBSERVACIONES 47
Art. II.11.35. GASTOS MOTIVADOS POR LOS ENSAYOS 47
Art. II.11.36. SISTEMAS PATENTADOS 47
Art. II.11.37. TRANSPORTE DE CONDUCTOS PREMOLDEADO 47
Art. II.12. HIERRO FUNDIDO 47
Art. II.13. CHAPA CORRUGADA GALVANIZADA 47
Art. II.13.1. OBJETO 47
Art. II.13.1.1. METAL BASE 47
Art. II.13.1.2. GALVANIZADO 47
Art. II.13.1.3. ESPESOR 48
Art. II.13.1.4. RESISTENCIA 48
Art. II.13.1.5. FABRICACIÓN 48
Art. II.13.1.6. TRANSPORTE Y ACEPTACIÓN 48
Art. II.13.2. METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN 48
Art. II.13.2.1. REPLANTEO 48
Art. II.13.2.2. POZOS DE ATAQUE 48
Art. II.13.2.3. DESAGOTE CONTINUO 49
Art. II.13.2.4. MATERIALIZACIÓN DEL DESAGUE 49
Art. II.13.2.5. CONTROL GEOTECNICO 50
Art. II.13.2.6. LLENADO DE VACÍOS 50

Art. II.13.2.7. CONTROL TOPOGRÁFICO 50
Art. II.13.2.8. MORTERO PARA INYECCIÓN 50
Art. II.13.3. REQUERIMIENTOS DEL ESTUDIO DE SUELO P/ TL 51
Art. II.13.4. MUESTRAS PARA ESTUDIO DE CORROSIÓN 51
Art. II.13.5. GUNITADO 51
Art. II.13.6. MATERIALES A UTILIZAR: 52
Art. II.13.7. MÉTODO DE MUESTREO: 52
Art. II.13.8. CONSUMO ESTIMADOS PARA T.L. Y MP 100 CONSIDERANDO EL REBOTE 53
Art. II.13.9. COMPUTO Y CERTIFICACION 53
Art. II.14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE P.V.C. 53
Art. II.14.1. MATERIALES 53
Art. II.14.2. INSTALACIÓN 53
Art. II.14.2.1. CUANDO NO HAY TRAFICO VEHICULAR 53
Art. II.14.2.2. CON TRAFICO VEHICULAR 53
Art. II.14.2.3. PROFUNDIDADES MÁXIMAS 53
Art. II.14.2.4. COLOCADO DE LA TUBERÍA 54
Art. II.14.2.5. UNIONES DE LOS CAÑOS 54
Art. II.14.2.6. RELLENO Y COMPACTACIÓN 54
Art. II.14.2.7. ANCHO 54
Art. II.14.2.8. RELLENO DE LA EXCAVACIÓN 54
Art. II.14.2.9. COMPACTACIÓN 54
Art. II.14.2.10. ZONAS CON DOS TUBERÍAS 54
Art. II.14.2.11. CONEXIONES 54
Art. II.15. P.R.F.V. 55
Art. II.15.1. ALMACENAJE DE TUBOS 55
Art. II.15.2. CAMA DE ASIENTO 55
Art. II.15.3. JUNTAS 56
Art. II.15.4. ENSAMBLADO DE TUBERÍAS 56
Art. II.15.5. RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO 56
Art. II.15.6. CONTROL POST-INSTALACIÓN 56
Art. II.15.7. PRUEBA HIDRÁULICA EN FABRICA 57
Art. II.15.8. PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA 57
Art. II.15.9. INSPECCIÓN DE FÁBRICA 57
Art. II.15.10. MEMORIAS DE CALCULO 57
Art. II.15.11. VERIFICACIÓN DE VIDA UTIL EN CORROSIÓN BAJO TENSIÓN (CLOACA A GRAVEDAD) 57
Art. II.15.12. VERIFICACIÓN DE VIDA UTIL EN PRESIÓN 57
Art. II.15.13. LA CAÑERÍA TAMBIÉN DEBE RESPONDER A LA NORMAS (EN SU ULTIMA VERSIÓN): 57
Art. II.16. DEFENSAS METÁLICAS 58
Art. II.16.1. METODO CONSTRUCTIVO 59
Art. II.16.2. COMPUTO MÉTRICO 59
CAPITULO III 60
EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 60
Art. III.1. REPLANTEO 60
Art. III.2. LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN DE AFIRMADO Y VEREDAS 60
Art. III.2.1. DEPOSITO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LOS AFIRMADOS Y VEREDAS 60
Art. III.2.2. REFACCIÓN DE AFIRMADOS 60
Art. III.2.3. RECONSTRUCCIÓN DE VEREDAS 61
Art. III.2.4. REPARACIÓN, ALINEACIÓN Y CALZADO DE CORDONES DE GRANITO 61
Art. III.3. EXCAVACIONES 62
Art. III.3.1. GENERALIDADES 62
Art. III.3.2. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO A CIELO ABIERTO 63
Art. III.3.3. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MAQUINA A CIELO ABIERTO 64
Art. III.3.4. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO EN TÚNEL 64
Art. III.3.5. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MAQUINA EN TÚNEL 64
Art. III.3.6. ENTIBACIONES 64
Art. III.3.7. TABLESTACADOS 65
Art. III.3.8. APUNTALAMIENTOS – DERRUMBES 65

Art. III.3.9. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES. DEPRESIÓN DE NAPAS SUBTERRÁNEAS. BOMBEO Y DRENAJE 65
Art. III.3.10. EMPLEO DE EXPLOSIVOS PARA LA DISGREGACIÓN DEL TERRENO 66
Art. III.3.11. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES Y CIMIENTOS 66
Art. III.3.12. DEPOSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES 66
Art. III.3.13. MATERIALES SOBRANTES DE LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS 67
Art. III.3.14. DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 67
Art. III.3.14.1. CÓMPUTO 68
Art. III.3.14.2. FORMA DE PAGO 68
Art. III.3.15. DESMONTE 68
Art. III.3.15.1. DESCRIPCIÓN 68
Art. III.3.15.2. CLASIFICACIÓN 68
Art. III.3.15.3. EJECUCIÓN 69
Art. III.3.15.4. EQUIPO 70
Art. III.3.15.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 70
Art. III.3.15.6. MEDICIÓN 70
Art. III.3.15.7. FORMA DE PAGO 71
Art. III.3.16. EJECUCION DE TERRAPLENES 71
Art. III.3.16.1. DESCRIPCION 71
Art. III.3.16.2. MATERIALES 71
Art. III.3.16.3. EJECUCION 73
Art. III.3.16.4. COMPACTACION 74
Art. III.3.16.5. PERFIL TRANVERSAL 74
Art. III.3.16.6. MEDICIÓN 74
Art. III.3.16.7. FORMA DE PAGO 74
Art. III.3.17. PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE 75
Art. III.3.17.1 - DESCRIPCION 75
Art. III.3.17.2. EJECUCION 75
Art. III.3.17.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCION 76
Art. III.3.17.3.1. COMPACTACION 76
Art. III.3.17.3.2. PERFIL TRANSVERSAL 76
Art. III.3.17.4. MEDICION Y FORMA DE PAGO 77
Art. III.3.18. EJECUCIÓN DE BASES Y/O SUB-BASES GRANULARES 77
Art. III.3.18.1. DESCRIPCIÓN 77
Art. III.3.18.1.1. - MATERIALES 77
Art. III.3.18.1.2. - AGREGADOS PÉTREOS 77
Art. III.3.18.1.3. SUELO SELECCIONADO 77
Art. III.3.18.1.4. ARENA SILÍCEA 78
Art. III.3.18.1.5. - AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN 78
Art. III.3.18.1.6. - ACOPIO DE MATERIALES 78
Art. III.3.18.1.7. ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS 78
Art. III.3.18.2. MEZCLAS 78
Art. III.3.18.3. CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB-BASES Y BASES 80
Art. III.3.18.3.1. EQUIPOS 80
Art. III.3.18.3.2. DESVÍOS 81
Art. III.3.18.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 81
Art. III.3.18.4.1. COMPACTACIÓN 81
Art. III.3.18.4.2. ESPESORES 81
Art. III.3.18.4.3. PERFIL TRANSVERSAL 82
Art. III.3.18.4.4. LISURA 82
Art. III.3.18.4.5. ANCHO 82
Art. III.3.18.4.6. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS 82
Art. III.3.18.4.7. CONSERVACIÓN 82
Art. III.3.18.5. MEDICION 83
Art. III.3.18.6. - FORMA DE PAGO 83
Art. III.3.19. EJECUCION DE SUBBASE DE SUELO-CEMENTO 83
Art. III.3.19.1. DESCRIPCION 83
Art. III.3.19.2. MATERIALES 83
Art. III.3.19.2.1. SUELO SELECCIONADO 83
Art. III.3.19.2.2. CEMENTO 84
Art. III.3.19.2.3. AGUA 84

Art. III.3.19.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 84
Art. III.3.19.4. EJECUCIÓN 84
Art. III.3.19.4.1. COMPACTACIÓN Y PERFILADO 84
Art. III.3.19.4.2. JUNTAS 85
Art. III.3.19.5. LIBRADO AL TRÁNSITO 85
Art. III.3.19.6. DESVÍOS 86
Art. III.3.19.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 86
Art. III.3.19.7.1. COMPACTACIÓN 86
Art. III.3.19.7.2. CALIDAD DE LA MEZCLA 86
Art. III.3.19.7.3. ESPESORES 87
Art. III.3.19.7.4. PERFIL TRANSVERSAL 87
Art. III.3.19.7.5. ANCHO 87
Art. III.3.19.8. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS 88
Art. III.3.19.9. CONSERVACIÓN 88
Art. III.3.19.10. MEDICIÓN 88
Art. III.3.19.11. FORMA DE PAGO 88
Art. III.3.20. SUB-BASE DE SUELO ESTABILIZADO CON CAL 88
Art. III.3.20.1. DESCRIPCION 88
Art. III.3.20.2. - MATERIALES 88
Art. III.3.20.2.1. SUELO 88
Art. III.3.20.2.2. CAL 89
Art. III.3.20.2.3. AGUA 89
Art. III.3.20.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 89
Art. III.3.20.4. EJECUCIÓN 89
Art. III.3.20.4.1. LIBRADO AL TRÁNSITO 89
Art. III.3.20.4.2. CONSERVACIÓN 90
Art. III.3.20.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 90
Art. III.3.20.5.1. CALIDAD DE LA MEZCLA 90
Art. III.3.20.5.2. PERFIL TRANSVERSAL, LISURA Y ANCHO 90
Art. III.3.20.5.3. ESPESORES 91
Art. III.3.20.5.4. COMPACTACIÓN 91
Art. III.3.20.6. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS 91
Art. III.3.20.7. CONSERVACIÓN 92
Art. III.3.20.8. MEDICIÓN 92
Art. III.3.20.9. FORMA DE PAGO 92
Art. III.3.21. EJECUCIÓN DE SUBBASES GRANULARES ESTABILIZADAS CON CEMENTO 92
Art. III.3.21.1. DESCRIPCIÓN 92
Art. III.3.21.1.1. MATERIALES 92
Art. III.3.21.1.1.1. AGREGADOS PÉTREOS 92
Art. III.3.21.1.1.2. SUELO SELECCIONADO 92
Art. III.3.21.1.1.3. ARENA SILÍCEA 93
Art. III.3.21.1.1.4. CEMENTO 93
Art. III.3.21.1.1.5. AGUA 93
Art. III.3.21.1.1.6. ACOPIO DE MATERIALES 93
Art. III.3.21.1.1.7. ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS 93
Art. III.3.21.2. COMPOSICION DE LAS MEZCLAS 94
Art. III.3.21.3. - CONSTRUCCION DE LA CAPA DE SUBBASE 95
Art. III.3.21.3.1. EQUIPOS 95
Art. III.3.21.3.2. COMPACTACIÓN Y PERFILADO 96
Art. III.3.21.3.3. DESVÍOS 97
Art. III.3.21.3.4. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN 97
Art. III.3.21.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 97
Art. III.3.21.4.1. COMPACTACIÓN 97
Art. III.3.21.4.2. ESPESORES 97
Art. III.3.21.4.3. PERFIL TRANSVERSAL 98
Art. III.3.21.4.4. LISURA 98
Art. III.3.21.4.5. ANCHO 98
Art. III.3.21.5. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS 98
Art. III.3.21.6. CONSERVACIÓN 98
Art. III.3.21.7. MEDICION 98
Art. III.3.21.8. FORMA DE PAGO 99

Art. III.3.22. EJECUCIÓN DE SUB-BASE SUELO ARENA 99
Art. III.3.22.1. DESCRIPCIÓN 99
Art. III.3.22.2. MATERIALES 99
Art. III.3.22.2.1. AGREGADO GRANULAR 99
Art. III.3.22.2.2. SUELO COHESIVO 99
Art. III.3.22.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 99
Art. III.3.22.3.1. EQUIPO 100
Art. III.3.22.3.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO 100
Art. III.3.22.4. MEZCLA 100
Art. III.3.22.5. GRADO DE COMPACTACIÓN 100
Art. III.3.22.6. CONTROL EN LA OBRA DEL GRADO DE COMPACTACIÓN ALCANZADO 100
Art. III.3.22.7. CONDICIONES DE RECEPCIÓN 100
Art. III.3.22.8. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 101
Art. III.3.23. IMPRIMACION E IMPRIMACION REFORZADA C/ MATERIALES BITUMINOSOS 101
Art. III.3.23.1. DESCRIPCION: 101
Art. III.3.23.2. MATERIALES 101
Art. III.3.23.3. EQUIPO 101
Art. III.3.23.4. METODO CONSTRUCTIVO 101
Art. III.3.23.4.1. ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA BASE A IMPRIMAR 101
Art. III.3.23.4.2. BARRIDO Y SOPLADO 102
Art. III.3.23.4.3. APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO IMPRIMADOR 102
Art. III.3.23.5. CLAUSURA Y LIBRADO AL TRÁNSITO 102
Art. III.3.23.6. DESVÍO DEL TRANSITO 103
Art. III.3.23.7. EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN POR MITADES 103
Art. III.3.23.8. EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN REFORZADA 103
Art. III.3.23.9. CONSERVACIÓN 104
Art. III.3.24. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFALTICO PARA BASE NEGRA 104
Art. III.3.24.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 105
Art. III.3.24.2. GENERALIDADES 105
Art. III.3.24.2.1. CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA 105
Art. III.3.24.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 105
Art. III.3.24.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 106
Art. III.3.24.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO 106
Art. III.3.24.2.2.2 - AGREGADOS 106
Art. III.3.24.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA 107
Art. III.3.24.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN 107
Art. III.3.24.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA 107
Art. III.3.24.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER) 107
Art. III.3.24.2.3. GRANULOMETRIA DE LA MEZCLA 108
Art. III.3.24.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS 108
Art. III.3.24.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 108
Art. III.3.24.2.4.1 - TOLERANCIAS 109
Art. III.3.24.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA: 109
Art. III.3.24.2.5.1. GENERALIDADES 109
Art. III.3.24.2.5.2. CONDICIONES GENERALES 110
Art. III.3.24.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL 110
Art. III.3.24.2.6. CONTROL DE PESADAS 111
Art. III.3.24.2.7. MULTAS Y PENALIDADES 111
Art. III.3.24.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN 112
Art. III.3.25. PROVISIÓN DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFÁLTICO GRUESO 112
Art. III.3.25.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 112
Art. III.3.25.2. GENERALIDADES 112
Art. III.3.25.2.1. CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA 112
Art. III.3.25.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 113
Art. III.3.25.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 113
Art. III.3.25.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO 113
Art. III.3.25.2.2.2. AGREGADOS 114
Art. III.3.25.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA 114

Art. III.3.25.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN 115
Art. III.3.25.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA 115
Art. III.3.25.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER) 115
Art. III.3.25.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA 115
Art. III.3.25.2.3. GRANULOMETRIA DE LA MEZCLA 116
Art. III.3.25.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS 117
Art. III.3.25.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 117
Art. III.3.25.2.4.1. TOLERANCIAS 117
Art. III.3.25.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA: 118
Art. III.3.25.2.5.1. GENERALIDADES 118
Art. III.3.25.2.5.2. CONDICIONES GENERALES 118
Art. III.3.25.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL 119
Art. III.3.25.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE 119
Art. III.3.25.2.6. CONTROL DE PESADAS 120
Art. III.3.25.2.7. MULTAS Y PENALIDADES 120
Art. III.3.25.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN 121
Art. III.3.26. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFALTICO FINO 121
Art. III.3.26.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 121
Art. III.3.26.2. GENERALIDADES 121
Art. III.3.26.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLA ASFALTICA 121
Art. III.3.26.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 122
Art. III.3.26.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 122
Art. III.3.26.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO 123
Art. III.3.26.2.2.2. AGREGADOS 123
Art. III.3.26.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA 123
Art. III.3.26.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN 124
Art. III.3.26.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA 124
Art. III.3.26.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER) 124
Art. III.3.26.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA 124
Art. III.3.26.2.3. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA 125
Art. III.3.26.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS 125
Art. III.3.26.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 126
Art. III.3.26.2.4.1. TOLERANCIAS 126
Art. III.3.26.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA 126
Art. III.3.26.2.5.1. GENERALIDADES 126
Art. III.3.26.2.5.2. CONDICIONES GENERALES 127
Art. III.3.26.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL 128
Art. III.3.26.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE 128
Art. III.3.26.2.6. CONTROL DE PESADAS 129
Art. III.3.26.2.7. MULTAS Y PENALIDADES 129
Art. III.3.26.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN 129
Art. III.3.27. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA FINA TIPO ARENA-ASFALTO 130
Art. III.3.27.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 130
Art. III.3.27.2. GENERALIDADES 130
Art. III.3.27.2.1. - CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA 130
Art. III.3.27.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 130
Art. III.3.27.2.2. - MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 131
Art. III.3.27.2.2.1 - CEMENTO ASFALTICO 131
Art. III.3.27.2.2.2. AGREGADOS 132
Art. III.3.27.2.2.2.1. ARENA DE TRITURACIÓN 132
Art. III.3.27.2.2.2.2. ARENA SILÍCEA 132
Art. III.3.27.2.2.2.3. RELLENO MINERAL (FILLER) 132
Art. III.3.27.2.2.2.4. MEJORADOR DE ADHERENCIA 132
Art. III.3.27.2.3 - GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA 133
Art. III.3.27.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS 134
Art. III.3.27.2.4 - REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 134

Art. III.3.27.2.4.1. TOLERANCIAS 134
Art. III.3.27.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA 134
Art. III.3.27.2.5.1. GENERALIDADES 134
Art. III.3.27.2.5.2. CONDICIONES GENERALES 135
Art. III.3.27.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL 136
Art. III.3.27.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE 136
Art. III.3.27.2.6. CONTROL DE PESADAS 137
Art. III.3.27.2.7. MULTAS Y PENALIDADES 137
Art. III.3.27.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN 138
Art. III.3.28. EJECUCION DE BASE NEGRA 138
Art. III.3.28.1 - ESPECIFICACIONES GENERALES 138
Art. III.3.28.2. CONDICIONES PARA LA RECEPCION 139
Art. III.3.28.2.1. DENSIDAD DE OBRA 140
Art. III.3.28.2.2. ESPESOR 140
Art. III.3.28.3. CONTROL DE PESADAS 141
Art. III.3.28.4. MULTAS Y PENALIDADES 141
Art. III.3.28.5. COMPUTO Y CERTIFICACION 141
Art. III.3.29. EJECUCION DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 141
Art. III.3.29.1 - ESPECIFICACIONES GENERALES 141
Art. III.3.29.2. CONDICIONES PARA LA RECEPCION 143
Art. III.3.29.2.1. DENSIDAD DE OBRA 143
Art. III.3.29.2.2. ESPESOR 143
Art. III.3.29.2.3. LISURA, PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES 144
Art. III.3.29.3. CONTROL DE PESADAS 144
Art. III.3.29.4. MULTAS Y PENALIDADES 144
Art. III.3.29.5 - COMPUTO Y CERTIFICACION 144
Art. III.3.30. EJECUCIÓN DE CARPETAS BITUMINOSAS INCLUIDA LA PROVISIÓN DE MEZCLA ASFALTICA GRUESA 145
Art. III.3.30.1. ESPECIFICACIONES GENERALES 145
Art. III.3.30.2. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 145
Art. III.3.30.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS 145
Art. III.3.30.2.1.1. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA 146
Art. III.3.30.2.1.1.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS 146
Art. III.3.30.2.1.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 146
Art. III.3.30.2.1.3. TOLERANCIAS 147
Art. III.3.30.2.1.4. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 147
Art. III.3.30.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 148
Art. III.3.30.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO 148
Art. III.3.30.2.2.2. AGREGADOS 148
Art. III.3.30.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA 149
Art. III.3.30.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN 149
Art. III.3.30.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA 149
Art. III.3.30.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER) 149
Art. III.3.30.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA 150
Art. III.3.30.2.3. EJECUCION DE LA CARPETA ASFALTICA 150
Art. III.3.30.2.4. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES, MEZCLA BITUMINOSA Y CARPETA ASFALTICA: 152
Art. III.3.30.2.4.1. GENERALIDADES 152
Art. III.3.30.2.4.2. MEZCLA ASFÁLTICA 153
Art. III.3.30.2.4.2.1. ESTABILIDAD MARSHALL 154
Art. III.3.30.2.4.2.2. ESTABILIDAD REMANENTE 154
Art. III.3.30.2.4.3. CARPETA EJECUTADA 155
Art. III.3.30.2.4.3.1. DENSIDAD DE OBRA 155
Art. III.3.30.2.4.3.2. ESPESOR 155
Art. III.3.30.2.4.4. LISURA, PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES 156
Art. III.3.30.2.5. CONTROL DE PESADAS 156
Art. III.3.30.2.6. MULTAS Y PENALIDADES 156
Art. III.3.30.2.7. COMPUTO Y CERTIFICACION: 156
Art. III.3.31. REPARACIÓN DE BACHES DE CALZADA 157

Art. III.3.31.1. GENERALIDADES 157
Art. III.3.31.2. EJECUCION DE LAS TAREAS 157
Art. III.3.31.2.2. REPARACIÓN DE BACHES POCO PROFUNDOS – 157
Art. III.3.31.2.3. REPARACIÓN DE BACHES O DEPRESIONES PROFUNDAS 158
Art. III.3.31.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCION 159
Art. III.3.31.4. COMPUTO Y CERTIFICACION 159
Art. III.3.32. PROVISIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS 159
Art. III.3.32.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I). 159
Art. III.3.32.1.1. GENERALIDADES 159
Art. III.3.32.2. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS 159
Art. III.3.32.2.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA 160
Art. III.3.32.3. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA 161
Art. III.3.32.3.1. CEMENTO ASFALTICO 161
Art. III.3.32.3.2. AGREGADOS 161
Art. III.3.32.3.2.1. PIEDRA TRITURADA 162
Art. III.3.32.3.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN 162
Art. III.3.32.3.2.3. ARENA SILÍCEA 162
Art. III.3.32.3.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER) 163
Art. III.3.32.3.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA 163
Art. III.3.32.4. EXIGENCIAS PARTICULARES PARA CADA TIPO DE MEZCLA ASFALTICA 164
Art. III.3.32.4.1. MEZCLA TIPO A - CONCRETO ASFALTICO GRUESO 164
Art. III.3.32.4.1.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS 164
Art. III.3.32.4.1.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 164
Art. III.3.32.4.2. MEZCLA TIPO B - CONCRETO ASFALTICO FINO 165
Art. III.3.32.4.2.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS 165
Art. III.3.32.4.2.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 165
Art. III.3.32.4.3. MEZCLA ASFALTICA TIPO ARENA - ASFALTO 166
Art. III.3.32.4.3.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS 166
Art. III.3.32.4.3.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL 166
Art. III.3.32.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA 166
Art. III.3.32.5.1. GENERALIDADES 166
Art. III.3.32.5.2. CONDICIONES GENERALES 167
Art. III.3.32.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL 168
Art. III.3.32.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE 168
Art. III.3.32.6. CONTROL DE PESADAS 169
Art. III.3.32.7. MULTAS Y PENALIDADES 169
Art. III.3.32.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN 170
Art. III.3.33. VARIOS 170
Art. III.3.33.1. PUENTES, PLANCHAS Y PASARELAS 170
Art. III.3.33.2. DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS 170
Art. III.3.33.3. INTERRUPCIÓN DEL TRANSITO, MEDIDAS DE SEGURIDAD 170
Art. III.3.34. EJECUCIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN 171
Art. III.3.34.1. GENERALIDADES 171
Art. III.3.34.1.1. ENSAYOS DE LABORATORIO Y DOSAJE 171
Art. III.3.34.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS 172
Art. III.3.34.2.1. CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA 172
Art. III.3.34.2.2. DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN 173
Art. III.3.34.2.3. MOLDES LATERALES FIJOS 173
Art. III.3.34.2.4. JUNTAS DE DILATACIÓN 175
Art. III.3.34.2.5. JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN 175
Art. III.3.34.2.6. SELLADO DE JUNTAS 175
Art. III.3.34.2.7. CURADO DE HORMIGÓN DE CALZADA 176
Art. III.3.34.3. PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN 177
Art. III.3.34.4. LISURA SUPERFICIAL 178
Art. III.3.34.5. TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS 178
Art. III.3.34.6. CORDONES CURVOS Y RECTOS 178
Art. III.3.34.6.1. ALINEACIÓN DE CORDONES 178

Art. III.3.34.6.2. EJECUCIÓN DE CORDONES CUNETA 179
Art. III.3.34.6.3 EJECUCIÓN DE CORDÓN CUNETA SERRANO 179
Art. III.3.34.6.3.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 179
Art. III.3.34.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCION 180
Art. III.3.34.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES 180
Art. III.3.34.7.2. EXTRACCIÓN DE TESTIGOS 180
Art. III.3.34.7.3. EDAD DEL ENSAYO 180
Art. III.3.34.7.4. ESPESOR DE LA CALZADA 182
Art. III.3.34.7.5. FORMA DE MEDIR EL DIÁMETRO 182
Art. III.3.34.8. RESISTENCIA DEL PAVIMENTO 182
Art. III.3.34.8.1. CORRECCIÓN POR ESBELTEZ 183
Art. III.3.34.9. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION DEL TRAMO 183
Art. III.3.34.9.1. ACEPTACION POR CONDICIONES DE RESISTENCIA 183
Art. III.3.34.9.1.1. ACEPTACION TOTAL 184
Art. III.3.34.9.1.2. RECHAZO TOTAL 184
Art. III.3.34.9.1.3. ACEPTACIÓN DEL TRAMO CON DESCUENTO 184
Art. III.3.34.9.1.4. RECHAZO PARCIAL POR FALTA DE ESPESOR 185
Art. III.3.34.9.2. TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL 185
Art. III.3.34.9.3. RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS 185
Art. III.3.34.10. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 186
Art. III.3.35. EJECUCIÓN DE SUB-BASE DE HORMIGÓN POBRE 186
Art. III.3.35.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 187
Art. III.3.36. PROVISIÓN DE HORMIGÓN POBRE 187
Art. III.3.36.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 188
Art. III.3.37. PROVISION DE HORMIGON PARA PAVIMENTOS 188
Art. III.3.37.1. TAREAS PARA PROVISION DE HORMIGON PARA PAVIMENTOS 189
Art. III.3.37.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA POTENCIAL DEL Hº FRESCO 189
Art. III.3.37.3. MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA 189
Art. III.3.37.3.1. CORRECCIÓN POR EDAD 190
Art. III.3.37.3.2. CORRECCIÓN POR ESBELTEZ 190
Art. III.3.37.4. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA 190
Art. III.3.37.4.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A EDAD DE 7 DÍAS 190
Art. III.3.37.4.2. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS 191
Art. III.3.37.4.2.1. RECHAZO TOTAL 191
Art. III.3.37.4.2.2. ACEPTACIÓN CON PENALIDAD 191
Art. III.3.37.5. TABLA DE PENALIDADES 191
Art. III.3.37.6. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 192
Art. III.3.38. PAVIMENTO DE HORMIGON CON LOSAS HEXAGONALES 192
Art. III.3.38.1. MEMORIA DESCRIPTIVA 192
Art. III.3.385.2. METODO CONSTRUCTIVO 192
Art. III.3.38.3. PASOS A SEGUIR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SOLADO O PAVIMENTO: 193
Art. III.3.38.3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS 193
Art. III.3.38.3.2. COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE LOS MOLDES 193
Art. III.3.38.3.3. HORMIGONADO DE LA LOSAS 193
Art. III.3.38.3.4. CURADO DEL HORMIGÓN: 194
Art. III.3.38.4. EQUIPO DE APOYO 194
Art. III.3.38.5. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 195
Art. III.4. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO 195
Art. III.4.1. GENERALIDADES 195
Art. III.4.2. PREPARACIÓN, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y CURADO 195
Art. III.4.2.1. MEDICIÓN DE LOS MATERIALES 195
Art. III.4.2.2. MEZCLADO 196
Art. III.4.2.3. TRANSPORTE 196
Art. III.4.2.4. HORMIGÓN ELABORADO 196
Art. III.4.2.5. MANIPULEO Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN EN EL OBRADOR 196
Art. III.4.2.6. COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN 196
Art. III.4.2.7. HORMIGONADO BAJO AGUA 196
Art. III.4.2.8. PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN 196
Art. III.4.2.9. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS PREMOLDEADOS DE HORMIGÓN 196

Art. III.4.2.11. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y EN TIEMPO CALUROSO 196
Art. III.4.3. ENCOFRADO, TOLERANCIAS, DESENCOFRADO, TERMINACIÓN SUPERFICIAL, REPARACIONES 196
Art. III.4.3.1. ENCOFRADOS, ELEMENTOS DE SOSTÉN Y APUNTALAMIENTOS 196
Art. III.4.3.2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y DE POSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y ARMADURAS 196
Art. III.4.3.3. REMOCIÓN DE ENCOFRADOS, CIMBRAS, APUNTALAMIENTOS Y OTROS ELEMENTOS DE SOSTÉN 197
Art. III.4.3.4. TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS 197
Art. III.4.3.5. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS 197
Art. III.4.4. ARMADURAS. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS 197
Art. III.4.4.1. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA 197
Art. III.4.4.2. RECUBRIMIENTO DE LA ARMADURA 197
Art. III.4.4.3. SEPARACIÓN ENTRE LAS BARRAS 197
Art. III.4.4.4. DOBLADO DE LAS BARRAS 197
Art. III.4.4.5. ANCLAJE DE LAS ARMADURAS 197
Art. III.4.4.6. EMPALME DE LAS ARMADURAS 197
Art. III.4.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TERMINADAS 197
Art. III.4.5.1. DISPOSICIONES GENERALES 197
Art. III.4.5.2. TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS 197
Art. III.4.5.3. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS 197
Art. III.4.6. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA 197
Art. III.4.7. DESCUENTO POR FALTA DE RESISTENCIA 199
Art. III.4.8. ESPESOR SUFICIENTE 200
Art. III.4.8.1. CONTRALOR DE ESPESORES 200
Art. III.4.8.2. DESCUENTO POR ESPESOR INSUFICIENTE 200
Art. III.4.9. FUNDACIÓN CON PILOTES 201
Art. III.4.9.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN 201
Art. III.5. COLOCACIÓN DE CAÑOS DE HORMIGÓN 201
Art. III.5.1. GENERALIDADES 201
Art. III.5.2. JUNTAS 202
Art. III.5.3. ASIENTO DE TUBERÍAS 202
Art. III.5.4. PRUEBA HIDRÁULICA 202
Art. III.6. RELLENO 203
Art. III.6.1. RELLENO Y TERRAPLENAMIENTO 203
Art. III.7. DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS 204
Art. III.7.1. HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND 204
Art. III.7.2. HORMIGONES PARA CONTRAPISO 205
Art. III.7.3. MORTEROS PARA MAMPOSTERÍA Y RELLENOS 205
Art. III.7.4. DOSAJE DE LOS MATERIALES 205
Art. III.7.5. PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS 206
Art. III.8. ROTURA Y LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTOS 206
Art. III.8.1. ROTURA, EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y TOPADO DE PAVIMENTOS 206
Art. III.8.2. LEVANTAMIENTO, EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE ADOQUINES Y GRANITULLO 207
Art. III.8.3. FRESADO DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO, TRANSPORTE Y DESCARGA 208
Art. III.8.3.1. COMPUTO Y CERTIFICACION 209
Art. III.9. ZANJAS DE DESAGÜES 209
Art. III.10. ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS 209
Art. III.10.1. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN 209
Art. III.10.1.1. CONDICIONES GENERALES 209
Art. III.11. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS 210
Art. III.11.1. DEFINICIÓN 210
Art. III.11.1.1. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS 210
Art. III.11.2. MATERIALES 210
Art. III.11.2.1. ARENA PARA CAPA DE ASIENTO 210
Art. III.11.2.2. ARENA PARA SELLADO DE JUNTAS 211
Art. III.11.2.3. ADOQUINES DE HORMIGÓN 211
Art. III.11.2.3.1. TIPO DE ADOQUINES 211

Art. III.11.2.3.2. MUESTREO 211
Art. III.11.2.3.3. ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE UNA PARTIDA DE ADOQUINES: 211
Art. III.11.2.3.3.1. DEFECTOS (sobre 12 adoquines) 211
Art. III.11.2.3.3.2 MEDIDAS (sobre 12 adoquines) 212
Art. III.11.2.3.3.3. ABSORCIÓN DE AGUA (sobre 6 adoquines) 212
Art. III.11.2.3.3.4. RESISTENCIA A LA COMPRENSIÓN (sobre 6 adoquines) 212
Art. III.11.3. HERRAMENTAS 213
Art. III.11.4. EJECUCIÓN 213
Art. III.11.4.1. SUBRASANTE Y BASE 213
Art. III.11.4.2. BORDES DE CONFINAMIENTO 213
Art. III.11.4.3. EXTENDIDO Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA DE ASIENTO 214
Art. III.11.4.4. COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES 214
Art. III.11.4.5. COMPACTACIÓN Y VIBRADO 214
Art. III.11.4.6. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA (SELLADO) 215
Art. III.12. VARIOS 215
Art. III.12.1. LEVANTAMIENTO DE TAPAS, MARCOS, CAJAS, BRASEROS Y LLAVES A COTA DE PAVIMENTO 215
Art. III.12.2. EJECUCIÓN DE CRUCES PARA SEMÁFOROS Y ALUMBRADO 215
Art. III.13. SUMIDEROS Y CÁMARAS 216
CAPITULO IV 219
ESPECIFICACIONES DE GEOSINTETICOS 219
Art. IV.1. GEOCELDAS SINTÉTICAS 219
Art. IV.2. GEOGRILLA DE REFUERZO 220
Art. IV.3. GRILLA DE REFUERZO EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS 220
Art. IV.4. GEOTEXTIL NO TEJIDO 221
Art. IV.5. GEOTEXTIL NO TEJIDO – GUÍA DE APLICACIONES 222
Art. IV.6. GEOTEXTIL TEJIDO 222
Art. IV.7. GEOTEXTIL TEJIDO DE ALTA RESISTENCIA 223
Art. IV.8. REVESTIMIENTO DE BLOQUES DE HORMIGÓN VINCULADOS POR UN GEOTEXTIL TEJIDO 224
Art. IV.9. REVESTIMIENTOS DE BLOQUES DE HORMIGÓN CONFINADOS EN PANELES CELULARES 225
Art. IV.10. TABLESTACAS VINÍLICAS 226
Art. IV.11. TABLESTACAS DE HORMIGÓN 227
Art. IV.12. TABLESTACAS METÁLICAS 227
Art. IV.13. GEOMEMBRANAS DE P.V.C. 228
Art. IV.14. GEOMEMBRANAS IMPERMEABLES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 228
Art. IV.15. TUBOS RANURADOS PARA DRENAJE 229
Art. IV.16. GEOMALLA PARA DRENAJE 229
Art. IV.17. BANDA DRENANTE 230
Art. IV.18. PLACA DRENANTE 231
Art. IV.19. DRENES VERTICALES 231
Art. IV.20. GEOCONTENEDORES DE GEOTEXTIL 232
Art. IV.21. GAVIONES DE ALAMBRE GALVANIZADO 233
Art. IV.22. GEOMANTA ANTIEROSIVA 233
Art. IV.23. BIOMANTA ANTIEROSIVA 234

CAPITULO I

GENERALIDADES

Art. I.1. SIGNIFICADO Y ALCANCE

Las presentes especificaciones regirán las construcciones de las obras viales y de desagües pluviales que se lleven a cabo por parte de la Municipalidad de Córdoba.

Estas especificaciones se completarán con el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas.

Art. I.2. OMISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

El contratista ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten enteros, completos y adecuados a su fin, en la forma que se infiera de la documentación contractual aunque esta no mencione todos los detalles necesarios al efecto.

Art. I.3 LOCAL PARA LA INSPECCIÓN Y LABORATORIO

El contratista esta obligado a suministrar, por su exclusiva cuenta, un local, cuyas dimensiones mínimas son 5,50 m. de largo; 4,50 m. de ancho y 2,50 m de altura útil, con piso de material, crecimientos en perfecto estado y condiciones de ventilación e iluminación conforme al Código de Edificación. Deberá contar con un baño anexo provisto de lavatorios e inodoro con agua corriente, como condiciones de mínima.

Igualmente el contratista deberá proveer de un escritorio con cajones, un tablero de dibujo, seis sillas, un armario con cerradura y llaves, de 0,90 m x 1,80 m como mínimo y elementos de escritorio.

Estas instalaciones serán para uso exclusivo de la inspección y laboratorio y estarán ubicadas cerca del depósito de materiales, plantas elaboradoras o lugar de ejecución de la obra.

En caso de no ser posible, el contratista deberá habilitar dos locales conforme a las características mínimas expuestas, uno para sede de Inspección y otro para Laboratorio.

Para las obras a ejecutarse con hormigones de cemento portland, el laboratorio deberá contar con el instrumental y equipamiento necesario para la realización de los siguientes ensayos:

a) Determinación de la Consistencia por el Cono de Abrams.
b) Balanzas y recipientes de volumen calibrado para la determinación de la densidad del hormigón fresco.
c) Moldes para la confección de probetas normalizadas para ensayos de compresión y piletas apropiadas de curado de las mismas.

d)Aparato para encabezamiento de probetas de hormigón, horizontal y vertical; con crisol para el calentamiento de la mezcla de encabezado, y provisión necesaria de azufre ventilado en polvo y tierra refractaria.

Para las obras que involucren obras con materiales asfálticos, los requerimientos de laboratorio son los siguientes:

Deberá contar con energía eléctrica apta para el funcionamiento del equipamiento, el que consistirá de: horno eléctrico con capacidad mínima para doce moldes Marshall; compactador automático Marshall completo con contador de golpes; 12(doce) moldes Marshall completos; juego de tamices con tapa y fondo; balanza electrónica apta para pesado de probetas Marshall y materiales intervinientes; aparatos para los ensayos de Penetración y de Punto de Ablandamiento de asfaltos. Equipo completo para ensayo Rice con bomba de vacío; equipo centrífugo para determinación del tenor de asfalto en las mezclas, con provisión del solvente adecuado y papeles de filtro; baño termostático para inmersión de probetas Marshall; 2 termómetros digitales y 4 de vidrio con escala de 0 a 250ºC; pares de guantes para alta temperatura y guantes de descarne para trabajos comunes.

Asimismo, el laboratorio contará con personal idóneo y capacitado para la realización de los diferentes ensayos que se requieran, a cargo del Contratista.
El pliego de condiciones particulares podrá modificar las especificaciones mínimas referentes al local de la inspección de acuerdo con las características de la obra de que se trate.

Art. I.4. CAMPO DE VALIDEZ

a) Este Pliego es de aplicación específica para la totalidad de las obras de la vialidad y obras conexas que se ejecuten en el ámbito de la Municipalidad de Córdoba, incluyendo calzadas de pavimentos rígidos y flexibles, movimiento de suelos, los paquetes estructurales de tales calzadas, cordones y cordones cuneta y la totalidad de las tareas que se requieran realizar para el reacondicionamiento o construcción de las obras viales.
b) Se aclara que asimismo es de aplicación específica para la recepción de hormigones de peso normal a utilizarse en las obras tales como calzada, cordón cuneta, obras de desagües y estructuras de puentes, sin perjuicio de otras estructuras que realice la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba; rigiendo también para las provisiones de hormigón elaborado.
c) No se aplicará para la recepción de hormigones livianos o pesados, para los cuales se deberán aplicar las reglamentaciones que específicamente existan sobre el tema tales como: Norma IRAM 1.567 Agregados Livianos para Hormigón Estructural.
d) Es responsabilidad del contratista o proveedor suministrar a todo lo largo del contrato productos que cumplan con todos los requisitos establecidos en el presente pliego, debiendo garantizar la cantidad y calidad de los materiales utilizados en su elaboración. Siendo exclusivo responsable por la calidad del producto final.
Para el caso de provisiones de hormigón elaborado o mezclas asfálticas a la Dirección de Obras Viales, a los efectos de aplicación del decreto 1665/57, el Proveedor tendrá el carácter de Contratista. En el caso de obras ejecutadas por otros Contratistas, el Proveedor tendrá el carácter de Subcontratista, debiendo ser declarado en tal condición por la Contratista de la obra.

Art. I.5. NORMAS Y REGLAMENTOS DE REFERENCIA

a) El presente pliego se podrá complementar con especificaciones suplementarias que disponga la Dirección de Obras Viales para cada obra particular.
b) Este pliego se apoya en la última versión aprobada de los reglamentos y recomendaciones que cuenta el Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC), las últimas versiones aprobadas de la norma IRAM citadas en el presente pliego y las Normas de Ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad edición 1998.
c) Queda establecido el siguiente orden de prelación:

1) Pliego de Especificaciones Técnicas Particular de la Obra.
2) El Presente Pliego.
3) Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC).
4) Normas IRAM.
5) Normas de Ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad edición 1998.
6) Ordenanza 244 y su Decreto Reglamentario 1665/57.

Art. I.6. UNIDADES

Las Unidades utilizadas en el texto de este pliego corresponden al Sistema Métrico Legal argentino, SIMELA, según Ley 19.511/62.

CAPITULO II

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

Art. II.1. GENERALIDADES

Art. II. 1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplearse en las obras, serán de primera calidad, nuevos, en perfecto estado de conservación y tendrán la forma y las dimensiones prescritas en los planos y estas especificaciones.

Por sus formas, dimensiones, presentación y composición responderán adecuadamente al trabajo u obra a que están destinados.

La Inspección tendrá total libertad para inspeccionar y/o ensayar en cualquier momento o lugar, la calidad de los materiales.

En caso que para un material no se hubiesen indicado las especificaciones que deba satisfacer, queda sobreentendido que aquel cumplirá los requisitos establecidos en las especificaciones de los pliegos de uso corriente de la Secretaria de Obras Publicas de la Municipalidad de Córdoba.

Art. II.1.2. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

El contratista a pedido de la Inspección, facilitara los medios necesarios para la toma de muestras de materiales, así mismo se entregara, sin cargo alguno, muestras de todos los materiales a emplear en la obra en las cantidades que se especifiquen de forma tal que permitan realizar los ensayos necesarios para su aprobación.

Los gastos de extracción, provisión de moldes, embalajes, envíos de los mismos al lugar de ensayos y costos de ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Las muestras serán sometidas a ensayos en el Laboratorio de la Municipalidad de Córdoba o donde la Inspección lo determine.

Los materiales serán rechazados o aprobados basándose en los resultados de aquellos ensayos.

En caso de que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiese sido ya aprobado, deberá previamente solicitarlo y también será por su cuenta el gasto que demanden los nuevos ensayos.

No se permitirá el empleo de los materiales que no hubiesen sido aprobados, pero si el Contratista utiliza bajo su responsabilidad y con anuencia por escrito de la Inspección, materiales sin aprobar y que luego al someterlos a ensayos no respondieran satisfactoriamente a los mismos,

la Inspección ordenara la ejecución de ensayos de resistencia de las estructuras construidas por entera cuenta del Contratista y de acuerdo a los resultados obtenidos resolverá la demolición y reconstrucción de la estructura con materiales aprobados a costo exclusivo del Contratista o su aceptación afectando los precios unitarios de la reducción que estimase conveniente. Además el contratista no podrá bajo ningún concepto, emplear nuevamente los materiales rechazados.

Queda bien entendido que la autorización que acuerde la Inspección para emplear materiales no aprobados, no dará derecho al Contratista, en caso de que los materiales ensayados no dieran resultados satisfactorios a reclamaciones de ninguna especie ni a indemnizaciones por daños o perjuicios que pudiesen provocarse por la demolición y reconstrucción de estructuras o reducción de los precios unitarios.

En cualquier momento después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección podrá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

Art. II.1.3. TRANSPORTE, DEPOSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los gastos de transporte, deposito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se consideraran incluidos en los precios unitarios contratados y la Inspección no reconocerá suma alguna por tales conceptos.

Previa autorización municipal, el Contratista podrá emplear la vía publica para depositar aquellos materiales que no sufran alteraciones por la intemperie pero deberá adoptar las disposiciones necesarias para evitar accidentes, entorpecimiento del transito y cualquier otro perjuicio y asegurar el libre escurrimiento de las aguas.

La tramitación de permisos o autorizaciones para utilizar como deposito de materiales la vía publica o terrenos de propiedad fiscal, deberá ejecutarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuese el caso.

El transporte de los materiales se efectuara por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidara, a este respecto, el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas municipales, provinciales y nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que por tales motivos se originaran.

Los materiales se almacenaran en forma tal de asegurar la preservación de su calidad y aptitud para la obra. Cuando la Inspección lo considere necesario, el almacenamiento se hará bajo techo, sobre plataforma de madera y otras superficies duras y limpias o elevadas respecto al nivel del suelo.

Los lugares elegidos serán de fácil acceso y permitirá realizar la inspección de los materiales sin dificultad y en forma rápida.

Art. II.1.4. MATERIALES DEFECTUOSOS

Todos aquellos materiales que no cumplan los requerimientos de las presentes especificaciones serán considerados defectuosos y en consecuencia, serán rechazados. Salvo permiso especial de la Inspección se exigirá su retiro inmediato de la Obra.

Todo material rechazado cuyos defectos hayan sido corregidos no podrá ser utilizados hasta que la Inspección entregue la aprobación escrita correspondiente.

Si el Contratista dejara de cumplir cualquiera de las condiciones que se establecen en el presente articulo, la Inspección podrá ordenar el retiro y reemplazo de los materiales defectuosos, deduciendo el valor de la remoción y reemplazo de los certificados que se abonen al Contratista o de su deposito de garantía.

Art. II.2. HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND

Art. II. 2.1. MATERIALES PARA HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

La falta de cumplimiento de los requisitos de los materiales establecidos en el presente pliego, implicará el rechazo del o los materiales, estando a cargo del contratista o proveedor los daños y perjuicios que esto ocasionare.

La Dirección de Obras Viales realizará muestreos en un todo de acuerdo a las siguientes normas "Agua para morteros de hormigones de cemento portland" (IRAM 1.601) "Cementos-Muestreo" (IRAM 1.643), "Agregados para hormigones - Muestreo"(IRAM 1.509), "Aditivos - Muestreo" (IRAM 1.663), "Puzolanas - Características y muestreo" ((IRAM 1.668), con el objeto de inspeccionar y evalúas cuando lo considere conveniente, el cumplimiento de los requisitos de los materiales establecidos en el presente pliego.

La Dirección de Obras Viales podrá realizar en cualquier momento los ensayos necesarios sobre los materiales a los efectos de verificar la calidad de los mismos. En ningún caso el costo de la realización de los ensayos podrá ser reclamado al Municipio por el Contratista, quien deberá realizarlos a su exclusivo cargo.

Art. II.2.1.1. AGREGADO GRUESO DE DENSIDAD NORMAL

El agregado grueso estará constituido por rocas naturales trituradas, de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas, canto rodado triturado (con dos (2) caras partidas como mínimo), agregados artificiales o mezclas de estos; quedando expresamente prohibido el uso de canto rodado sin triturar. Serán provenientes de rocas sanas, estables, resistentes, libres de raíces y restos vegetales, frescas, limpias, y sus partículas no contendrán películas adheridas, yeso, pirita, anhidrita y escorias: no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan dañar al hormigón o a las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas en forma de lajas o agujas.

En todo lo que no se oponga al presente pliego el agregado grueso deberá cumplir con la Norma IRAM 1.531 "Agregado grueso para hormigones de cemento portland. La Dirección de Obras Viales podrá realizar en cualquier momento los ensayos necesarios sobre los materiales, de acuerdo a lo establecido Norma IRAM 1.509, o con una frecuencia aún mayor, a los efectos de verificar la calidad de los mismos. En ningún caso el costo de la realización de los ensayos podrá ser reclamado al Municipio por el Contratista, quien deberá realizarlos a su exclusivo cargo.

Las cantidades de las siguiente sustancias perjudiciales, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los siguientes límites:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	0,25 %
Partículas blandas (IRAM 1644)	5,0 %
Ftanita(chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)	5,0 %
Finos que pasa el tamiz IRAM 75 µ (IRAM 1540)	1,0 %

Tratándose de agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen de material de molienda y están libres de arcilla y materiales similares (Indice de Plasticidad menor de 2 s/ Norma VN-E3-65) el límite anterior (finos que pasan por el tamiz de 75 µ puede elevarse al 1,5 %.

La suma de todos los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no excederá del 5,0 %.

El agregado grueso que no cumpla las condiciones establecidas deberá ser lavado adecuadamente con agua de las características necesarias para circunscribirlo a los límites exigidos.

El Desgaste Los Angeles (IRAM 1532) no podrá ser mayor de 40.

Art. II.2.1.2. AGREGADO FINO DE DENSIDAD NORMAL

El agregado fino estará constituido por arenas silíceas de partículas redondeadas, limpias, duras, estables, libres de películas superficiales, y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, piritas y escorias. No contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras.

En todo lo que no se oponga al presente pliego el agregado fino deberá cumplir con la Norma IRAM 1.512 "Agregado fino para hormigones de cemento portland". La Municipalidad de Córdoba podrá realizar en cualquier momento los ensayos necesarios sobre los materiales, de acuerdo a lo establecido Norma IRAM 1.509, o con una frecuencia aún mayor, a los efectos de verificar la calidad de los mismos. En ningún caso el costo de la realización de los ensayos podrá ser reclamado al Municipio por el Contratista, quien deberá realizarlos a su exclusivo cargo.

Las cantidades de las siguiente sustancias perjudiciales, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los siguientes límites:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	1,0 %

Finos que pasan el tamiz IRAM 75 µ (IRAM 1540)	3,0 %
Materias carbonosas (IRAM 1512)	0,5 %
Total de otras sustancias perjudiciales	1,0 %

Materia orgánica (IRAM 1512)Indice colorimétrico menor de 500 ppm. (500 mg/lt)

El equivalente de Arena (IRAM 1682) no deberá ser menor de 75.
El agregado fino que no cumpla las condiciones establecidas deberá ser lavado adecuadamente con agua de las características necesarias para circunscribirlo a los límites exigidos.
Sustancias reactivas: (IRAM 1512) no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Art. II.2.1.3. AGUA

El agua utilizada para curar el hormigón, mezclar y lavar los agregados puede provenir de una red de agua potable (la potabilidad del agua debe ser certificada por un laboratorio competente en la materia), en tal caso no será necesario realizar ensayos de idoneidad de la misma.
El agua utilizada para curar hormigón, mezclar y lavar los agregados que no provenga de una red de agua potable podrá utilizarse si cumple con los requisitos de la Norma IRAM 1.601. Asimismo, no contendrá aceites, grasas, azúcares ni sustancias que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras.

Art. II.2.1.4. CEMENTO PORTLAND

Podrán utilizarse cementos portland de marcas aprobadas oficialmente que cumplan con los requisitos de calidad especificados por las Normas IRAM según la siguiente tabla:

Tabla Nº 1

Tipo de cemento	Norma IRAM	a usar en hormigón
Cemento Portland Normal	**1.503**	**Sin armar, armado o pretensado**
Cemento Portland de Alta Resistencia Inicial	**1.646**	
Cemento Portland Puzzolánico	**1.651 - I**	
Cemento Portland Moderadamente Resistente a los Sulfatos	**1.656 - I**	
Cemento Portland Altamente Resistente a los Sulfatos	**1.669 - I y II**	
Cemento Portland de Bajo Calor de Hidratación	**1.670**	
Cemento Portland Resistemte a la Reacción Alcali-Agregado	**1.671**	
Cemento Portland con "Filler" Calcáreo	**1.592**	
Cemento Portland con Escoria de Alto Horno	**1.636**	**Sin armar o armado**

En una misma pieza o elemento estructural no se permitirá el uso de cementos de distintos tipos, propiedades o marcas.
La Municipalidad de Córdoba podrá autorizar el empleo de otros cementos normalizados que cumplan con su respectiva Norma IRAM.

Art. II.2.1.5. ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS

El hormigón podrá contener adiciones minerales pulverulentas tales como: puzolanas, cenizas volantes, pigmentos colorantes, microsílice, etc. cuando se demuestre fehacientemente mediante ensayos, su empleo en las cantidades previstas produce el efecto deseado en el hormigón, sin producir efectos desfavorables o perjudicar la protección de las armaduras. Serán tenidos en cuenta los volúmenes y pesos que estas adiciones aportan a la mezcla al establecer sus proporciones.
Las adiciones minerales pulverulentas normalizadas deberán cumplir con sus respectivas Normas IRAM o con normas internacionales.

Art. II.2.1.6. ADITIVOS QUÍMICOS

Se podrán utilizar aditivos químicos en los hormigones con el objeto de modificar alguna o varias de sus propiedades en la forma deseada, aportando un volumen y peso desestimables.

La Municipalidad de Córdoba aprobará la utilización de aditivos químicos siempre y cuando el contratista o proveedor demuestre a través de resultados de ensayo que dicho aditivo cumple con las funciones para las cuales se lo ha empleado sin perjudicar las propiedades del hormigón.

Podrán utilizarse únicamente aditivos químicos que cumplan con los requisitos de calidad especificados por la Norma IRAM 1.663.

Aprobada la utilización de un aditivo químico por la Municipalidad de Córdoba, no se permitirá sustituirlo por otro de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita.

Art. II.2.2. DATOS GARANTIZADOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA O PROVEEDOR

El contratista o proveedor, a requerimiento de la Municipalidad, deberá presentar antes de hormigonar un informe donde indique como mínimo las siguientes propiedades de los materiales según las normas IRAM indicadas y realizando el muestreo en un todo de acuerdo a sus respectivas Normas IRAM.

Art. II.2.2.1. AGREGADO GRUESO

Tabla Nº 2

PROPIEDAD	VALORES LIMITES	Observaciones
Densidad Relativa en condición de s.s.s. y Absorción (IRAM 1.533)	Densidad relativa máxima 3000 kg/m3 mínima 2000 kg/m3	para c/ fracción
Granulometría y Módulo de Fineza de c/ fracción (IRAM 1.505)	Comprendida dentro de los límites para c / tamaño nominal s/ IRAM 1.627	el total del agregado debe estar comprendido dentro de las curvas límites
Desgaste Los Angeles (IRAM 1.540)	menor del 40 %	Para el total del agregado
Material que pasa a través del tamiz de 74 µ (Nº 200) IRAM 1.540	valor máximo 1 % (hasta 1,5 % si IP del fino es menor de 2)	Para el total del agregado
Sales Solubles (IRAM 1.647)	valor máximo 1,5 %	Para el total del agregado
Sulfatos(expresado como anhídrido sulfúrico) (IRAM 1.647)	valor máximo 0,075 %	Para el total del agregado
Indice de Lajosidad (IRAM 1.687 - I)	20	Para el total del agregado

Art. II.2.2.2. AGREGADO FINO

Tabla Nº 3

PROPIEDAD	VALORES LIMITES	Observaciones
Densidad Relativa en condición de s.s.s. y Absorción (IRAM 1.533)	Densidad relativa máxima 3000 kg/m3 mínima 2000 kg/m3	para c/ fracción
Granulometría y Módulo de Fineza de c/ fracción (IRAM 1.505)	Comprendida dentro de los límites para c / tamaño nominal s/ IRAM 1.627	el total del agregado debe estar comprendido dentro de las curvas límites
Desgaste Los Angeles (IRAM 1.540)	menor del 40 %	Para el total del agregado
Material que pasa a través del tamiz de 74 µ (Nº 200) IRAM 1.540	valor máximo 3 % para calzada valor máximo 5 % para obras complementarias	Para el total del agregado
Sales Solubles (IRAM 1.647)	valor máximo 1,5 %	Para el total del agregado
Sulfatos (expresado como anhídrido sulfúrico) (IRAM 1.647)	valor máximo 0,1 %	Para el total del agregado
Indice Colorimétrico	máximo de 500 p.p.m.	Para el total del agregado

Art. II.2.2.3. AGUA

Tabla Nº 4

PROCEDENCIA	MUESTRA	ENSAYOS A REALIZAR
		S/ IRAM 1.601

Art. II.2.2.4. CEMENTO PORTLAND

Tabla Nº 5

INFORME	VALOR DE LA MUESTRA
Tipo de cemento:	
Marca:	
Protocolo con las propiedades físicas y químicas del fabricante del cemento:	

Art. II.2.2.5. ADICIÓN MINERAL PULVERULENTA

Tabla Nº 6

DATOS	VALOR DE LA MUESTRA
Marca:	
Procedencia:	
Tipo de material pulverulento:	
Kilos por m3 de hormigón:	
Densidad relativa:	
Otros :	

Art. II.2.2.6. ADITIVO QUÍMICO

Tabla Nº 7

DATOS	VALOR DE LA MUESTRA
Marca:	
Fabricante:	
Tipo de aditivo o función:	
Estado:	
Dosis utilizada respecto al tenor de cemento:	
Densidad relativa a 20 ºC :	
Informe del cumplimiento Norma IRAM 1.663:	

Art. II.3. DOSIFICACIÓN, PRODUCCIÓN, MEZCLADO Y TRANSPORTE

La falta de cumplimiento de los requisitos establecidos para la dosificación, producción, mezclado y transporte del hormigón, implicará el rechazo del mismo, estando a cargo del contratista o proveedor los daños y perjuicios que esto ocasionare al Municipio.

Art. II.3.1. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Art. II.3.1.1. REQUISITOS GENERALES

La composición del hormigón deberá satisfacer los requerimientos de consistencia, densidad, trabajabilidad, resistencia mecánica, y durabilidad. El contratista tendrá la responsabilidad de producir hormigón de las características y propiedades especificadas en el presente pliego, en el pliego particular y según se reglamenta en el articulo 6.6 y siguientes y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Para pavimentos de hormigón, se establece que la cantidad mínima a emplear de cemento por metro cúbico de hormigón, deberá ser de 330 kg. a fin de satisfacer las

condiciones de durabilidad y desgaste, independientemente de los requisitos por resistencia mecánica.
El contratista deberá presentar al Laboratorio de la Municipalidad los materiales y fórmula de dosificación para su aprobación, con (30) treinta días de antelación a la iniciación de los trabajos.
Es de aplicación el articulo 6.6.3.9 – Tabla 7 del Reglamento CIRSOC 201, donde se señala que la máxima razón agua/cemento para conductos, tuberías y toda estructura que deba resultar impermeable es de 0,48 (Para espesores menores de 40 cm).
La cantidad mínima de cemento por unidad de volumen será para los hormigones de Grupo H-I, la señalada en la Tabla 4 del Reglamento CIRSOC 201, con todas las limitaciones establecidas en el articulo 6.6.3.3 del reglamento referido.
Cuando se empleen hormigones del Grupo H-II, la composición del hormigón deberá hacerse en forma experimental, para lo cual, el contratista entregará al Laboratorio de la Municipalidad las muestras de materiales y elementos que este indique necesario, con la antelación indicada precedentemente a la fecha prevista de iniciación de los trabajos.

El contenido unitario de cemento portland será el que resulte necesario para obtener las resistencias mecánicas y demás características especificadas en el ítem correspondiente o pliego particular de obra; quedará fijado el tenor mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón, de acuerdo al dosaje presentado y aprobado por la Inspección. La cantidad de cemento, deberá condicionarse a las máximas relaciones agua-cemento indicadas.
El contenido unitario máximo de cemento portland en el hormigón será de 500 kg/m3.
La máxima relación agua/cemento se fijará en función de los requisitos de resistencia y durabilidad, prevaleciendo la condición más exigente. Se establece que:
La máxima relación agua/cemento para hormigones estructurales sin armar será de 0,7, en peso incluyendo el agua superficial de los áridos.
La máxima relación agua/cemento para hormigones estructurales armados será de 0,6, en peso incluyendo el agua superficial de los áridos.

Art. II.3.2. DATOS A GARANTIZAR POR LA CONTRATISTA O PROVEEDOR

Deberá suministrar y garantizar los valores contenidos en la tabla siguiente:

Tabla Nº 8

Dosificación por m3 de hormigón					
Materiales		Fracción		Total [Kg]	Tolerancias
Agregado grueso:	Descripcion de c/fracción	% *	Peso		Tabla Nº 9
Agregado fino	Descripción de c/fracción	% **	Peso		Tabla Nº 9
Cemento:					Tabla Nº 9
Agua:					Tabla Nº 9
Aditivo químico:					Tabla Nº 9
Adición mineral pulverulenta:					
Densidad teórica del hormigón fresco [kg/m3]:					
% de aire intencionalmente incorporado:					
Relación agua/cemento:					
Consistencia teórica:					

* Cantidad en % de cada fracción respecto al peso total del agregado grueso
** Cantidad en % de cada fracción respecto al peso total del agregado fino

Los hormigones se clasificarán como:

HORMIGON GRUPO: H - *	HORMIGON DE CLASE DE RESISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA (σbk) A LA EDAD DE 28 DIAS	
		MN/M2	KG/CM2
H – II	A	47	470
	B	38	380
	C	35	350
	D	30	300
	E	25	250
	F	21	210
	G	17	170
H – I	H	13	130
	I	8	80
	J	4	40

Art. II.3.3. PRODUCCIÓN

Art. II.3.3.1. ALMACENAMIENTO

Art. II.3.3.1.1. ALMACENAMIENTO DE LOS AGLOMERANTES

El almacenamiento de los materiales aglomerantes deberá cumplir con los requisitos establecidos en el reglamento CIRSOC.

Art. II.3.3.1.2. ALMACENAMIENTO DE LOS AGREGADOS

Los agregados se almacenarán de forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y la mezcla de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para verificar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para determinar la limpieza y granulometría, se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición de los mismos, previo al ingreso a la hormigonera.

Los agregados se acopiarán sobre un piso de apoyo constituido por una capa del mismo material de 30 cm. como mínimo de espesor, el cual no se utilizará para elaborar hormigones, o en su defecto, por un hormigón pobre con un espesor mínimo de 10 cm. o cualquier otro piso de mejor calidad que los anteriormente citados.

Se podrá formar una sola pila de agregado grueso cuando el tamaño máximo del mismo sea menor o igual a 25 mm. (1"). Cuando el tamaño máximo sea mayor, se deberán acopiar en pilas distintas según cada fracción, con el objeto de evitar la segregación de partículas de diferentes tamaños.

Art. II.3.3.1.3. ALMACENAMIENTO DE LAS ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS

Para el almacenamiento de adiciones minerales pulverulentas regirán las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes que se indican en el punto II.3.3.1.1.

Art. II.3.3.1.4. ALMACENAMIENTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos químicos se almacenarán en sus envases originales herméticamente cerrados, al reparo del sol y bajo techo. Identificados con un rótulo que deberá estar en un todo de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM 1.663 (Aditivos químicos).

Art. II.3.3.1.5. ALMACENAMIENTO DEL AGUA

El almacenamiento del agua deberá garantizar que la misma no se contamine con sustancias que sean perjudiciales para el hormigón.

Art. II.3.3.2. INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN LA PLANTA HORMIGONERA

El informe sobre la composición del hormigón en la planta hormigonera, deberá cumplir con lo establecido en el reglamento CIRSOC. Cuando la dosificación del hormigón esté automatizada, la inspección podrá verificar la dosificación especificada en la base de datos de las máquinas dosificadoras y controlar la automatización del proceso de dosificación.

Art. II.3.3.3. MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

Art. II.3.3.3.1. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos de medición se regirán por las disposiciones establecidas en el reglamento CIRSOC.

Art. II.3.3.3.2. TOLERANCIA EN LAS MEDIDAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se empleen en la preparación del hormigón cumplirán con las cantidades indicadas en la tabla Nº 9:

Tabla Nº 9

Material		Uso de la capacidad total de la balanza	Tolerancia (%) sobre la cantidad total especificada		
		0 %	En masa		En volumen
			Pesada acumulada	Pesada individual	-
Cemento		> 30	-	± 2	-
		= < 30 *	-	+4	-
Cemento más adiciones		> 30	± 2	± 2	-
		= < 30	+4	+4	-
Agregados		> 30	± 2	± 2	-
		= < 30	± 3 **	± 2	-
Agua agregada al pastón		-	-	± 2 ***	± 2
Agua total de mezclado		-	-	± 3	± 2
Aditivos químicos	polvo	-	-	± 3	± 3
	líquido	-	-	± 3	± 3

Fuente: Norma IRAM 1.666

* Para volumen mínimo de patón de 1 m3.
** ó ± 6 % de la capacidad de la balanza, el valor que resulte menor.
*** En caso de agregarse hielo, el valor indicado lo comprende.

Art. II.3.3.4. MEZCLADO

La operación de mezclado se realizará exclusivamente en forma mecánica. La operación de mezclado deberá cumplir con lo establecido en el reglamento CIRSOC, debiéndose incorporar todos los materiales (incluida el agua) de una sola vez.

Cuando se trate de hormigón elaborado se cumplirá con lo establecido en la norma IRAM 1.666.

Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra por parte del contratista para modificar la consistencia del hormigón.

Art. II.3.4. TRANSPORTE

El transporte del hormigón deberá cumplir con lo establecido en el reglamento CIRSOC, quedando expresamente prohibido realizar el agregado de agua al hormigón durante el transporte del mismo.

Art. II.4. CONTROL Y RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO

La falta de cumplimiento de los requisitos establecidos para el hormigón fresco, implicará el rechazo del hormigón, estando a cargo del contratista o proveedor los daños y perjuicios que esto ocasionare al Municipio.

El control y la recepción del hormigón se efectuará mediante ensayos que se realizarán a medida que se desarrolle el proceso constructivo de la obra, con el objeto de verificar el cumplimiento de las propiedades especificadas según pliego particular, el pliego general de la obra y lo establecido en el Decreto Nº 1665/57 - Reglamentario de la Ordenanza Nº 244.

Art. II.4.1. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL HORMIGÓN FRESCO

La toma de muestras del hormigón fresco se efectuará en el momento y lugar de colocación del hormigón, en forma y condiciones establecidas en las Normas Iram 1.666 y 1.541.

Las muestras de hormigón fresco se extraerán de distintos pastones elegidos al azar, y de aquellos que la Inspección juzgue conveniente.

Se extraerá como mínimo una muestra de cada clase de hormigón fresco, por cada día de trabajo, pudiéndose intensificar el muestreo a juicio exclusivo de la Inspección.

En todos los casos, el costo de los ensayos, incluso el de aquellos que superen lo especificado en el presente artículo, estarán a exclusivo cargo del Contratista, no admitiéndose reclamo alguno por tal concepto.

Para todo el hormigón elaborado, la cantidad mínima de muestras a extraer será la que se indica en la tabla Nº 10.

Tabla Nº 10

Número de pastones (p) por día	Número de muestras a extraer
p = 1	1
2 = < P = < 5	2
6 = < P = < 10	3
11= < P = < 20	4
por cada 10 pastones adicionales o menos	1

Fuente: Norma IRAM 1.666

El inspector de obra verificará los datos de las muestras: fecha, hora, si es muestra compuesta, lugar de procedencia de las muestras parciales, identificación de la muestra y del hormigón del cual proviene; y los resultados de los ensayos sobre hormigón fresco.

Art. II.4.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

La consistencia del hormigón deberá lograrse con la menor cantidad de agua posible, y no podrá ser modificada durante el transporte del hormigón o en la obra. Los valores de consistencia, medidos a través del ensayo de asentamiento del Cono de Abrams, son los que para cada clase de hormigón y uso establece la tabla Nº 11, con las tolerancias indicadas.

En la misma se indican además los tamaños máximos del agregado grueso utilizados en las obras por la Dirección de Obras Viales.

La consistencia del hormigón se determinará conforme a lo establecido en las siguientes normas: "Método de ensayo de la consistencia utilizando el tronco de cono" (Norma IRAM 1.536) o "Método de ensayo de la consistencia utilizando la mesa de Graf" (Norma IRAM 1.690) y se ajustará a lo indicado en las tablas siguientes:

Tabla Nº 11

Tipo de Obra	Asentamiento	Compactación	Tamaño máximo del agregado
Pavimentos de Hº	5	Vibrado	50 mm (2 ")
Pilotes de HºAº Fundación y Muros Armados	8	Vertido	25 mm (1")
Bases de fundación Muros, Pilas, Estribos Losas, tabiques. Conductos de desagüe Hormigón armado	10	Vibrado	25 mm (1 ")
Carpetas de desgaste Hormigón armado	5 10	Vibrado	25 mm (1 ")
Estructuras de Hº Aº	12	Vibrado	25 mm (1 ")

Asentamiento(A) Tronco - Cono IRAM 1.536 (cm)	Discrepancia (cm)	Extendido (E) Mesa de Graf IRAM 1.690 (cm)	Discrepancia (cm)
A <= 5	± 1,5	-	-
5 = < A = < 10	± 2,5	-	-
10 = < A = < 15	±3,0	50 = < E = < 55	± 3,0
15 < A	± 3,5	55 < E *	± 3,5

Fuente: Norma IRAM 1.666

* Estos hormigones sólo se emplearán con el agregado de un aditivo superfluidificante.

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada tipo de hormigón, su control mediante el ensayo de consistencia se realizará:

* Diariamente al iniciar las operaciones de hormigonado y posteriormente no menos de 2 veces por día.
* Cuando se verifique que no se cumplan las condiciones establecidas mediante observación visual.
* Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.
* Cada vez que la Inspección lo considere necesario.

Por cuanto queda establecida una escala de tolerancias en los valores de asentamiento medidas con el tronco de cono, todo hormigón que se encuentre fuera de los valores exigidos incluida tales tolerancias, será rechazado y deberá ser retirado de la obra a entera costa del contratista; salvo disposición en contrario de la inspección, la que deberá resolver sobre cada situación en particular.

Art. II.4.3. TEMPERATURA DEL HORMIGÓN EN EL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN

La temperatura del hormigón fresco se controlará en el momento de su colocación, cada vez que se determine la consistencia y/o se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón, o cuando la Inspección lo considere necesario.

El valor de la temperatura del hormigón fresco se registrará en grados Celcius y se medirá con precisión de ± 1 ºC.
La temperatura del hormigón fresco deberá estar comprendida entre los siguientes valores:
Valores mínimos de temperaturas del hormigón fresco según se indican en tabla Nº 12.
Valor máximo de la temperatura del hormigón fresco será de 30 ºC.

Tabla Nº 12

Temperatura del aire " t " º C	TEMPERATURA DEL HORMIGON FRESCO (º C)			
	espesor mínimo de la sección estructural " a " (cm)			
	a < 30	30 =< a =< 90	90 =< a =< 180	180 < a
- 1 <= t <= 7	16	13	10	7
- 18 <= t < -1	18	16	13	10
t < - 18	21	18	16	13

Fuente: Reglamento CIRSOC 201.

Cuando la temperatura del hormigón fresco, inmediatamente antes de su colocación, no cumpla con lo especificado, se rechazará el hormigón.

Art. II.4.4. DENSIDAD DEL HORMIGÓN FRESCO

La densidad del hormigón fresco podrá ser controlada en el momento antes de su colocación cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.
La densidad del hormigón fresco se determinará en un todo de acuerdo a lo establecido en la norma "Hormigón fresco de cemento portland - Métodos de determinación de la densidad, el rendimiento y el contenido de aire". (IRAM 1.562).
Los hormigones de una misma clase, incorporados a una misma obra, son uniformes cuando sus densidades determinadas según la Norma IRAM 1.562, no difieran en más o en menos de un dos por ciento (2%) de la masa unitaria teórica del hormigón propuesta. En caso contrario, se procederá al rechazo del hormigón.

Art. II.4.5. CONTENIDO TOTAL DE AIRE

El contenido de aire intencionalmente incorporado, se establecerá en el pliego particular de la obra, de acuerdo con las características de esta.
Los valores especificados y las tolerancias estarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el reglamento CIRSOC.
El contenido de aire se determinará conforme a lo establecido en las Normas: "Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros" (IRAM 1.602) y (Método de determinación de la densidad, el rendimiento y el contenido de aire" (IRAM 1.562).

Cuando se haya determinado la utilización de hormigones con aire intencionalmente incorporado, su control mediante ensayos se realizará:
a) Diariamente al iniciar la operación de hormigonado.
b) Cada vez que se determine la consistencia y/o se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.
Una vez realizado el ensayo y cuando el resultado del mismo esté fuera de los valores y las tolerancias especificadas, se procederá a repetir el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si repetido el ensayo, el resultado está fuera de los valores y tolerancias especificados, se procederá a rechazar el hormigón.
Antes de la descarga de cada pastón de hormigón, la Municipalidad de Córdoba recibirá del productor o contratista un remito que obrará como certificación de la entrega del hormigón.
El Remito contendrá como mínimo los siguientes datos:

a) El nombre del productor o contratista, especificando la planta de elaboración.
b) La fecha y número seriado de remito.
c) Si fuera transportado por camión moto - hormigonera, el número interno del camión y si no lo tuviera, el número de chapa patente.
d) El nombre del usuario (Municipalidad de Córdoba o empresa contratista).
e) La designación específica de la obra, con su nombre y ubicación.
f) La clase de hormigón en Megapascal.
g) El valor de la consistencia especificada.
h) La cantidad de hormigón, en metros cúbicos o fracción no menor que medio metro cúbico.
i) El contenido de aire especificado en el hormigón, en por ciento.
j) El horario, detallado en horas minutos y segundos a partir del cual todos los materiales incluido el agua de mezclado ingresaron al tambor de la hormigonera, el tiempo de mezclado y tiempo de descarga.
k) En caso de ser hormigón elaborado, el horario, detallando en horas y minutos los siguientes horarios operativos de la moto - hormigonera o camiones agitadores: deja la planta; llega a obra; comienza descarga; deja obra. La demora, dejando constancia del atraso en la descarga, cuando se superen los treinta minutos establecidos en el punto 4.2.1.3. de la Norma IRAM 1.666.
l) El tipo de aditivo y/o las adiciones que se hayan incorporado.
m) El tipo y tamaño máximo del agregado grueso del hormigón.
n) Las observaciones que hubiere, referentes a las condiciones de recepción del pastón.
El contratista asume la garantía del producto, haciéndose responsable del producto final.

Art. II.4.6. REQUISITOS DE DURABILIDAD

El hormigón que, en condiciones de servicio, esté expuesto a acciones del medio ambiente de naturaleza química, física o físico/química que afecten la durabilidad de las estructuras (es decir un medio ambiente - agua, suelos, etc. agresivos), deberá cumplir con los requisitos indicados según el tipo de exposición, establecidos por el reglamento CIRSOC. Las condiciones de exposición de la obra se detallarán en el pliego particular.
En el caso de pavimentos normales de hormigón que se encuentren sometidos al tránsito, no se aceptarán desgastes prematuros. Para el caso de carpetas de desgaste se seguirá el mismo criterio.
No se permitirá el agregado de agua durante el proceso constructivo para lograr los niveles de terminación exigidos. En ningún caso se aceptarán hormigones fisurados, debiendo en estos casos procederse a la demolición de los sectores afectados por cuenta y cargo del contratista, quien los deberá reconstruir.
El contenido máximo de sulfatos solubles en el hormigón, aportados por todos los materiales componentes, incluyendo aditivos, (expresado como SO42), será de 1500 (mg/l).
El contenido máximo de cloruros solubles en el hormigón, aportados por los materiales componentes, incluyendo aditivos, (expresado como CL) será:

a) Estructuras de hormigón simple 2000 p.p.m. (2000 mg/l).
b) Estructuras de hormigón armado 700 p.p.m. (700 mg/l).
c) Estructuras de hormigón pretensado 500 p.p.m. (500 mg/l).

El conjunto de materiales componentes del hormigón, deberán ser tales que se pueda comprobar en forma fehaciente que no se produce reacción álcali-agregado. Para ello, los agregados finos y/o gruesos a utilizar, podrán ser evaluados de la siguiente forma:

a) Pruebas fehacientes del comportamiento de estructuras construidas con los mismos materiales y sometidas a condiciones de exposición similares a la de la estructura a

construir. Si esta evaluación fuera satisfactoria, no será necesario realizar más evaluaciones. Estas pruebas deberán ser por escrito y avaladas por un profesional especialista en la materia.
b) Ensayo según norma "Reacción álcali-agregado determinación de la reactividad alcalina potencial - método de la barra de mortero" (IRAM 1.637). El agregado ensayado según esta norma, será considerado reactivo si la expansión excede del 0,05% y del 0,10% a la edad de 3 meses y 6 meses, respectivamente. Se admitirá una expansión mayor del 0,05% a los 3 meses, si no supera el valor del 0,10% a los 6 meses.

Cuando alguno o ambos agregados resulten potencialmente reactivos, según las evaluaciones establecidas se adoptarán alguna de las siguientes soluciones:

a) Los agregados se cambiarán por otros de diferente procedencia, que según las evaluaciones establecidas en el punto precedente, demuestren no ser reactivos con los álcalis del cemento portland.
b) Se usarán los agregados con un cemento portland resistente a la reacción álcali-agregado (IRAM 1.671), cuya eficacia inhibitoria haya sido verificada mediante ensayos específicos usando los materiales reactivos en cuestión.
c) Se empleará en conjunto un cemento portland normal y una adición mineral, cuya eficacia inhibitoria haya sido verificada mediante ensayos específicos usando los materiales reactivos en cuestión.

Art. II.4.7. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA POTENCIAL DEL HORMIGÓN FRESCO

Queda aclarado que los procedimientos y métodos que se detallan a continuación son válidos exclusivamente para hormigones a ser empleados en estructuras, tabiques, fundaciones, conductos, etc. Quedando excluidos de estas metodologías solamente los hormigones para pavimentos. Para estos últimos, la determinación de las resistencias y condiciones de aceptación se regirá por lo que se establece en los articulados correspondientes a Provisión de Hormigón para Pavimentos, Ejecución de Pavimentos de Hormigón, Provisión de Hormigón Pobre y Ejecución de Subbases de Hormigón Pobre.

Art. II.4.7.1. MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA

La preparación y curado en obra de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón.
De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, 2 (dos) de ellas a 7 días y las otras 2 (dos) a 28 días; cada juego de dos probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15 % (quince porciento) entre dichas dos probetas.

Art. II.4.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA

Cuando las obras posean una determinada secuencia constructiva que permita la verificación continua de la producción y/o ejecución de la misma, se efectuará el control de las mismas mediante el cálculo estadístico de la resistencia característica y valores relacionados.
Cuando el tipo de obra no permita tal seguimiento continuo, el control se efectuará en base a las resistencias logradas en cada grupo de ensayos efectuados.

a) Para juzgar la resistencia potencial del hormigón, las probetas moldeadas y curadas acorde a lo especificado en la norma de ensayo indicada, se ensayarán a las edades de 7 y 28 días para los hormigones con cementos tipo: Cemento Portland de alta resistencia inicial, Cemento Portland normal, Cemento Portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento portland resistente a la reacción álcali-agregado. Se ensayarán a las edades de 28 y 90 días las probetas moldeadas de los hormigones con cemento tipo: Cemento puzolánico, Cemento Portland de bajo calor de hidratación, Cemento Portland con escoria de alto horno, Cemento de escoria de alto horno.

b) Para las obras que permitan el control estadístico, se determinarán en forma periódica la resistencia media, desviación normal y resistencia característica. Se podrán utilizar tablas y gráficos de control tales como: valores individuales, media móvil, cúsum, etc. que permita el seguimiento de las variaciones de resistencia con detección de variaciones de tendencias de variables sesgadas.

Art. II.4.8. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A EDAD DE 7 DÍAS

Se deberá tener en cuenta que los resultados obtenidos a 7 (siete) días poseen un rango de dispersión mayor que a los 28 (veintiocho) días, dependiendo además de la marca y tipo de cemento utilizado; se tomarán aquéllos tan sólo a título ilustrativo, no siendo el resultado de los ensayos a 7 (siete) días válidos a los efectos de la certificación del hormigón.

Se considera que el hormigón cumpliría la resistencia especificada cuando satisface la siguiente condición:

El resultado de cada uno de los ensayos individuales (promedio de las dos probetas) a siete días será igual o mayor que el 80 % de la resistencia característica o la resistencia media mínima según corresponda, especificada para veintiocho días:

$$\sigma'_{bi7} >= 0{,}80 \cdot \sigma'_{bk28}$$

en donde :

σ'_{bi7} : Resistencia de un ensayo a la edad de 7 (siete) días.

σ'_{bk28} : Resistencia característica o resistencia media mínima especificada a la edad de 28 días.

Art. II.4.8.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS

a) Para obras sin control estadístico: el hormigón deberá alcanzar a la edad de 28 (veintiocho) días la Resistencia Media Mínima establecida en la tabla Nº 13 para la clase de hormigón de que se trate. La resistencia de las probetas moldeadas se obtendrá de promediar los resultados de los ensayos a la compresión axial para el tramo de obra de que se trate.

Si el promedio de las resistencias así obtenidas fueran inferiores a la especificada en el proyecto, queda a criterio exclusivo de la Inspección el determinar si la obra puede recibirse con penalidad o si deberá ser rechazada y demolida y reconstruida a cargo exclusivo del contratista; criterio que deberá estar basado en función de la importancia, jerarquía y/o riesgos posibles en la obra del sector involucrado.

En el caso de que se resuelva la aceptación con penalidad, cuando la resistencia obtenida haya sido inferior a la de proyecto pero haya sido igual o superior al 90 % (noventa por ciento) de esta última, se aplicará en concepto de tal penalidad un descuento en el precio de:

$$D\ \% = 1 - \left(\frac{Rm}{Rp}\right) \times 100$$

Siendo : D % : porcentaje de descuento sobre el precio del item
Rm : resistencia obtenida
Rp : resistencia exigida por proyecto

Cuando la resistencia alcanzada en obra haya sido inferior al 90 % pero superior o igual al 85 % (ochenta y cinco por ciento) de la exigida en el proyecto, aplicando igual criterio descripto precedentemente sobre aceptación con penalidad o rechazo total, el porcentaje de descuento será de:

$$D\ \% = 1{,}2 \left(1 - \frac{Rm}{Rp} \right) \times 100$$

Dicho porcentaje será descontado del volumen del ítem en el próximo certificado. En caso de ser rechazado el contratista no podrá reclamar su cobro.

b) Para las obras en las que se pueda realizar el control estadístico, se aplicará el mismo criterio indicado en el apartado a) precedente a lo largo de la ejecución de la obra, con la diferencia de que en este caso las resistencias serán las características de proyecto y las obtenidas para cada tramo de obra. Al finalizar la misma, se calculará con los valores de resistencia obtenidos de la totalidad de las probetas ensayadas, la resistencia característica de las mismas; la que tendrá que alcanzar el valor del □'bk de acuerdo a la clase de hormigón que corresponda (tabla Nº 13).
De corresponder la aplicación de descuentos, aplicando el mismo criterio indicado en el apartado a), dicho descuento se realizará del último certificado de obra, descontando los descuentos que se hayan producido en concepto de las penalidades parciales aplicadas a lo largo de la obra.

c) Cálculo de los valores característicos

Denominación de los términos:

σbk : valor característico
Cm : promedio aritmético de los resultados obtenidos de los ensayos
t : coeficiente de Student, función del número de ensayos considerados
s : desvío Standard o Normal calculado
δ : coeficiente de variación calculado

se calculará:

$$\sigma bk = Cm - t \cdot s \qquad \text{o bien} \qquad \sigma bk = Cm\,(1 - t \cdot \delta)$$

$$s = \left\{ \frac{\sum (\sigma i - \sigma m)^2}{n - 1} \right\}^{1/2}$$

$$\delta = s / \sigma m$$

en donde: σi : valores individuales de los ensayos

σm : valor medio aritmético

n : número de ensayos

Los coeficientes de Student a emplear, función del número de ensayos (n) menos uno, se da en la tabla siguiente:

n - 1	T	n - 1	T
4	2,13	18	1,73
5	2,02	19	1,73
6	1,94	20	1,72
7	1,90	21	1,72
8	1,85	22	1,72
9	1,83	23	1,71
10	1,81	24	1,71
11	1,80	25	1,71
12	1,78	26	1,71
13	1,77	27	1,70
14	1,76	28	1,70
15	1,75	29	1,70
16	1,75	30	1,65
17	1,74	Más de 30	1,65

Tabla Nº 13

Clases de resistencia del hormigón

Hormigón Grupo	Hormigón de clase de resistencia	Resistencia característica (σ'_{bk}) a la edad de 28 días		Resistencia Media Mínima	
		MN/m2	[kgf/cm2)	MN/m2	[kgf/cm2)
H – II	A	47	470	52	520
	B	38	380	43	430
	C	35	350	40	400
	D	30	300	35	350
	E	25	250	31	310
	F	21	210	26	260
	G	17	170	21,5	215
H – I	H	13	130	17,5	175
	I	8	80	12	120
	J	4	40	7	70

A los efectos de la aplicación del presente artículo, se remite a lo establecido en el CIRSOC 201 – Art. 6.6.2 y 6.6.3.II, sus apartados y los artículos que en ellos se mencionan.

Art. II.5. RECEPCION DEL HORMIGON ENDURECIDO

Esta metodología se empleará en los casos en que sea factible la extracción de testigos calados de la estructura construida. Para la determinación de la resistencia real o efectiva del hormigón, es decir a través de los resultados de ensayos a la compresión axial sobre testigos calados en obra, (ya corregidos por edad y por relación altura-diámetro), los requerimientos a cumplir serán los siguientes:

1º) La altura mínima del testigo calado deberá ser la especificada como espesor para el sector analizado, con una tolerancia de ± 10 % (más/menos diez por ciento).

2º) La exigencia de resistencia para cada clase de hormigón se considera cumplida cuando la media de la resistencia a compresión simple de los testigos extraídos, o del grupo de testigos representativos de un tramo, ensayados en condiciones normales ya corregidos por edad y altura, sea mayor o igual de:

$$\sigma'bm >= 0{,}85\ (\sigma'bk + 50)$$

donde: $\sigma'bm$ = resistencia media de los testigos

$\sigma'bk$ = resistencia característica

Se admitirá que 1 (un) testigo de cada 9 (nueve) podrá tener una resistencia de hasta un 20 % (veinte por ciento) inferior al característico más 50 kg/cm2.
El número de probetas caladas a extraer será indicado en cada caso particular por la Inspección de la Obra.
En caso de no cumplirse estas condiciones, el sector comprometido será demolido y reconstruido a cargo del contratista.
La recepción de hormigones de pavimentos, cordones o cordones cuneta, se regirá por lo establecido en el Artículo referente a Ejecución de Pavimentos de Hormigón.

Art. II.6. DEFINICIONES

Art. II.6.1. RELATIVAS A LOS MATERIALES COMPONENTES

Art. II.6.1.1. CEMENTO PORTLAND

Aglomerante hidráulico. Material inorgánico molido finamente que cuando es mezclado con agua forma una pasta que fragua y endurece por las reacciones de hidratación, y que después que endureció mantiene su resistencia y estabilidad aun bajo agua.

Art. II.6.1.2. SUPERFICIE ESPECÍFICA

Suma de las áreas superficiales correspondientes a un material granular, contenidas en la unidad de masa (m^2/kg).

Art. II.6.1.3. AGUA POTABLE

Es la proveniente de una red de abastecimiento para consumo humano debidamente autorizada, por un ente oficial.

Art. II.6.1.4. AGUA DE MEZCLADO

El agua que está presente en mezclas recién preparadas de lechada de arena-cemento mortero u hormigón sin tomar en cuenta la que ya ha sido absorbida previamente por el agregado (por ejemplo el agua que se ha considerado en el cálculo de la relación a/c). (agua de mezclado neta).

Art. II.6.1.5. AGREGADOS

Componentes del hormigón constituidos por partículas de sustancias minerales naturales y/o artificiales, trituradas y/o sin triturar, con forma, tamaño y distribución apropiados para usar en hormigones.

Art. II.6.1.6. MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO FINO

El número que se obtiene dividiendo por 100 la suma de los porcentajes totales de una muestra de agregados retenidos sobre cada uno de los tamices de una serie en que la relación de aberturas lineales de dos tamices consecutivos es de 1 a 2 partiendo del tamiz IRAM 1149 micras (Nº 100).

Art. II.6.1.7. TAMAÑO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz IRAM de menor abertura a través del cual puede pasar el 95% del agregado.

Art. II.6.1.8. ESTADO DE LOS AGREGADOS

Art. II.6.1.8.1. SECO A MASA CONSTANTE (s.p.c).

Condición resultante del secado en horno hasta adquirir una masa básicamente constante a una temperatura que se ha fijado entre 105 y 115 ºC.

Art. II.6.1.8.2. SATURADO Y CON LA SUPERFICIE SECA (s.s.s.)

Condición de una partícula de agregado o de otro sólido poroso en la que los huecos se llenan de agua pero no existe agua en las superficies expuestas.

Art. II.6.1.8.3. HÚMEDO SUPERFICIALMENTE

Agregados que ha colmado sus posibilidades de absorber agua, y tienen su superficie húmeda.

Art. II.6.1.9. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS AGREGADOS

Art. II.6.1.9.1. MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) DEL AGREGADO SECO A MASA CONSTANTE

Masa de la unidad de volumen de las partículas individuales de un agregado, en su estado de secas a masa constante.

Art. II.6.1.9.2. MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) DEL AGREGADO SATURADO Y CON LA SUPERFICIE SECA

Masa de la unidad de volumen de las partículas individuales de un agregado, en su estado saturadas y con la superficie seca.

Art. II.6.1.9.3. ABSORCIÓN DE AGUA DE UN AGREGADO

Es la masa de agua necesaria para que el agregado pase de su estado seco a masa constante a saturado y con la superficie seca. (Se expresa en % de la masa seca del agregado).

Art. II.6.1.9.4. HUMEDAD TOTAL DE UN AGREGADO

Es la masa de agua necesaria para que el agregado pase de su estado húmedo superficialmente a seco a masa constante. (Se expresa en % de la masa seca del agregado).

Art. II.6.1.9.5. HUMEDAD SUPERFICIAL DE UN AGREGADO

Es la diferencia de la masa de agua entre la humedad total y la absorción del agregado. (Se expresa en % de la masa seca del agregado).

Art. II.6.1.10. AGREGADOS DE MASA ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA) NORMAL

Agregados cuya masa específica (Densidad relativa) determinada según las Normas IRAM 1.520 o 1.533, se encuentra entre 2.000 kg/m^3 y 3.000 kg/m^3.

Art. II.6.1.11. ADITIVOS QUÍMICOS

Productos que se agregan al hormigón en cantidades menores o iguales al 5% en masa del cemento antes o durante las operaciones de mezclado, y que producen cambios en determinadas propiedades normales del mismo.

Art. II.6.1.12. ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS

Las adiciones minerales pulverulentas están constituidas por partículas inorgánicas de pequeño tamaño, que se agregan para modificar o para lograr ciertas propiedades del hormigón, y que deben ser tenidas en cuenta como constituyentes volumétricos. Hay dos tipos de adiciones minerales inorgánicas: adiciones casi inertes y puzolanas o adiciones con propiedades hidráulicas o activas.

Art. II.7. RELATIVAS AL HORMIGÓN

Art. II.7.1. HORMIGÓN

Es un material compuesto formado por una mezcla de cemento, agregados, agua, y en ciertos caso aditivos químicos o adiciones minerales pulverulentas. Se origina por endurecimiento de la pasta cementicia.

Art. II.7.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Hormigón que se usa para soportar cargas estructurales o para formar parte de una estructura; hormigón cuya calidad se especifica para uso estructural.

Art. II.7.1.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL SIMPLE

Hormigón en que toda clase de esfuerzos que aparezcan dentro de la pieza estructural deben ser absorbidos por el propio hormigón.

Art. II.7.1.2.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL ARMADO

Hormigón que contiene barras de acero dispuestas en forma tal, que ambos materiales cooperan para resistir los esfuerzos internos calculados.

Art. II.7.1.3. MORTERO DE CEMENTO PORTLAND

Es la mezcla constituida por aglomerante, agregado fino, agua y en algunos casos, aditivos.

Art. II.7.1.4. HORMIGÓN FRESCO

Hormigón que se encuentra en estado plástico, el cual puede ser manipulado, transportado, colocado y compactado, sin afectar su proceso de fraguado y endurecimiento.

Art. II.7.1.4.1. TRABAJABILIDAD

Propiedad del hormigón recién mezclado o del mortero fresco que determina la facilidad y uniformidad con la cual se pueden mezclar, colocar, consolidar y terminar.

Art. II.7.1.4.2. CONSISTENCIA

Grado de fluidez de una mezcla.

Art. II.7.1.4.3. SEGREGACIÓN

Separación de los componentes del hormigón en virtud de sus diferentes tamaños y pesos específicos, lo que causa que la mezcla pierda homogeneidad.

Art. II.7.1.4.4. EXUDACIÓN

Segregación del agua de mezclado, que tiende a salir a la superficie libre del hormigón, o a la interfase hormigón - encofrado.

Art. II.7.1.4.5. MASA UNITARIA

Es la masa de la unidad de volumen del hormigón determinada de acuerdo a la Norma IRAM 1.562.

Art. II.7.1.5. HORMIGÓN ENDURECIDO

Hormigón que concluyó su proceso de fraguado, perdiendo su estado plástico, y empieza a desarrollar su resistencia.

Art. II.7.1.6. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA

Hormigón cuyos componentes primarios son acopiados, clasificados, dosificados y mezclados en el obrador o en lugares dentro del alcance de la autoridad del director de obra.

Art. II.7.1.7. HORMIGÓN ELABORADO

Hormigón definido en la Norma IRAM 1.666 preparado por un establecimiento proveedor fuera del alcance de la autoridad del director de obra. Esta definición comprende tanto al hormigón mezclado en planta central como al que lo es en camión mezclador.

Art. II.7.1.8. PASTÓN

Cantidad de hormigón mezclado en un ciclo de operación de una hormigonera o la cantidad de hormigón transportado en una moto - hormigonera. o la cantidad de hormigón descargada aproximadamente en un minuto de una hormigonera de mezclado continuo.

Art. II.7.1.9. HORMIGÓN DE MASA NORMAL

Hormigón cuya densidad es mayor de 2000 Kg/m^3 y no mayor de 2800 kg/m^3.

Art. II.7.1.10. CLASE DE HORMIGÓN (H-**).

Es la designación abreviada de un hormigón, en donde la parte numérica indica la resistencia característica a la compresión del hormigón a la edad de diseño, expresada en MPa. Ejemplo: H-21.

Art. II.7.1.11. HORMIGÓN ESPECIAL

Hormigón que además de cumplir con las características requeridas de resistencia, debe tener características y propiedades especiales para soportar otras acciones físicas y químicas.

Art. II.7.1.12. RAZÓN AGUA/CEMENTO.

Relación entre la cantidad de agua que no sea absorbida por los agregados, y la cantidad de cemento en un hormigón, mortero, lechada o mezcla de pasta de cemento; de preferencia se expresa en forma decimal por masa y se abrevia a/c.

Art. II.7.1.13. AIRE NATURALMENTE ATRAPADO

Vacíos en el hormigón que no se llenan intencionalmente y que son apreciablemente más grandes y menos útiles que los que tienen aire incluido, con diámetros de 1 mm o más.

Art. II.7.1.14. AIRE INTENCIONALMENTE INCORPORADO

Burbujas de aire microscópicas que se incorporan a voluntad en el mortero o en el hormigón durante el mezclado, generalmente por medio de un agente superficial activo; Típicamente tienen un diámetro comprendido entre 10 y 100 □m y son esféricas o casi esféricas.

Art. II.7.1.15. DOSIFICACIÓN

Graduación de cantidades, medidas en peso, de los distintos componentes integrantes de la mezcla.

Art. II.7.2. RELATIVAS A LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Art. II.7.2.1. RESISTENCIA INDIVIDUAL O RESULTADO DE UN ENSAYO

Es el valor que se obtiene como promedio de las resistencias de como mínimo dos (2) probetas cilíndricas normales, moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad

Art. II.7.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Resistencia que se obtiene al ensayar un probeta de acuerdo a la Norma IRAM 1.546.

Art. II.7.2.3. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

Resistencia que se obtiene al ensayar una probeta de acuerdo a la norma IRAM 1.658.

Art. II.7.2.4. RESISTENCIA MEDIA

Media aritmética de los resultados de ensayos, de muestras procedentes de un mismo hormigón y ensayadas a la misma edad.

Art. II.7.2.5. RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

Para una clase de hormigón, es el valor estadístico de la resistencia que corresponde a la probabilidad que el noventa y cinco por ciento (95%) de todos los resultados de ensayos de la población supere dicho valor.

Art. II.7.2.6. RESISTENCIA POTENCIAL

Se denomina resistencia potencial del hormigón, a la que alcanza en las condiciones ideales de compactación y curado, en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura, establecidas en las Normas IRAM 1.524 y 1.534.

Art. II.7.2.7. RESISTENCIA REAL O EFECTIVA

Se denomina resistencia real del hormigón la que se obtiene al ensayar muestras inalteradas de hormigón endurecido, extraídas directamente de elementos estructurales.

Art. II.8. COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA LA FORMACIÓN DE MEMBRANAS PARA EL CURADO DEL HORMIGÓN

Esta especificación establece las características de los compuestos líquidos a aplicarse por rociado o pulverización sobre superficies horizontales o verticales de hormigón, con el objeto de constituir las membranas de curado destinadas a retardar la perdida de agua durante las primera edades del periodo de endurecimiento de aquel. Para la aprobación del compuesto, este deberá ser opaco y de color blanco y cumplirá las condiciones que se establecen en la Norma IRAM 1675. El producto se entregara en obra listo para su empleo. En ningún caso será diluido o alterado en forma alguna. En el momento de su aplicación estará perfectamente mezclado con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo. Cuando debe ser aplicado con bajas temperaturas y su viscosidad sea demasiado elevada para un vaciado satisfactorio, se lo calentara en baño de agua hirviente, sin que el producto sobrepase una temperatura de 35° C.

Art. II.9. BARRAS Y MALLAS DE ACERO PARA ARMADURAS

Las barras que constituyan las armaduras de las estructuras de hormigón armado serán de acero y deberán cumplir las condiciones que se establecen en esta especificación.

Las superficies de las barras no deberán presentar virutas, escamas, asperezas, ni otros efectos capaces de producir heridas durante el manipuleo. Además las barras estarán libres de grietas, sopladuras y otros defectos que puedan afectar desfavorablemente la resistencia o condiciones de doblado de las barras.

Las barras y mallas de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán los requisitos establecidos por las siguiente normas IRAM - IAS

IRAM-IAS	U	500-502	-	Barras de acero de sección circular, para hormigón armado laminadas en caliente.
IRAM-IAS	U	500-502	-	Barras de acero conformadas de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-671 - Barras de acero conformadas, de dureza mecánica para hormigón armado laminado en caliente y torsionadas o estiradas en frío.

IRAM-IAS U 500-506 - Mallas de acero para hormigón armado

Tipo de acero	Utilización	Elaboración de acero	Conformación Superficial	Designación Abrasiva	Limite de fluencia Característico
AL-220	Barras	Laminado en caliente sin Tratamiento	Lisa (L)	I	2.200
ADN-420	Barras	Dureza natural	Nervurada (N)	III DN	4.200
ADM-420	Barras	Dureza mecánica	Nervurada (N)	III DM	4.200
AM-500	Mallas	Dureza mecánica	Barras Lisas	IV L	5.000
			Barras Perfiladas (P) Nervuradas (N)	IV C	5.000

Son validas además las especificaciones que se establecen en el articulo 6.7 y Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. II.9.1. ALAMBRE PARA ARMADURAS

El alambre a emplear en las armaduras será de hierro recocido de 0,0015 m de diámetro mínimo, de una resistencia a la rotura de 40 Kg/mm2.

Art. II.10. CALES

Se empleara según los casos cales de Azul (hidráulica) o de Córdoba (grasa).

En obra se suministraran vivas o hidratadas. Cuando se suministren vivas serán bien cocidas, no alteradas por el aire o la humedad y perfectamente blanca después de apagadas para cuya operación se empleara la cantidad de agua estrictamente necesaria, de modo de obtener una masa firme, homogénea, sin que resulte quemada o ahogada por defecto o exceso de agua.

No tendrá sustancias nocivas que puedan perjudicar las mezclas en las que se las emplee.

La cal de Córdoba se apagará por lo menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación a su empleo. El apagado se hará en la misma obra.

Las albercas en que se realice la operación serán impermeables provistas de una zaranda fina adecuada.

Si se suministran hidratadas deberán cumplir con la Normas IRAM N° 1508,1516 y 16262 y deberán permanecer en sus envases originales hasta el momento de su utilización.

Las cales tanto vivas como hidratadas se almacenaran en locales cubiertos con pisos de tablas, bien protegidas de la humedad.

Art. II.10.1. YESOS

Serán de reciente fabricación, de primera calidad, bien cocidos, limpios, suaves al tacto, que se adhieran a la mano, no contendrán residuos, mezclados con agua formarán una pasta untuosa gris.

El yeso gris diferirá del blanco, únicamente por estar este ultimo exento de materiales colorantes o carbónicas.

Todo yeso que resulte escurridizo al apretarlo con la mano o que adquiera un color rojizo al humedecerlo será rechazado.

Se rechazara toda muestra que no cumpla con estas especificaciones.

Art. II.10.2. LADRILLOS

Serán comunes de los denominados de cal, forma regular, estructura llana y en lo posible fibrosa, bien cocidas y sin vitrificaciones, carecerán de núcleos calizos u otros cuerpos extraños, no friables y de dimensiones aproximadas a 28 cm. de largo, 13 cm de ancho y 5 cm de espesor.

Darán un sonido campanil por percusión.

Los ladrillos ensayados en probetas formadas por dos medios ladrillos unidos con mortero K deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 80 Kg./cm2.

Art. II.10.3. CASCOTE DE LADRILLOS

Provendrán de la molienda de ladrillos comunes, bien cocidos o de mampostería asentada con mezclas de cal o cemento, deberán ser limpios, libres de tierra, yeso o polvo. El tamaño de los trozos oscilaran entre 1,5 y 5 cm.

Art. II.10.4. POLVO DE LADRILLO

Se obtendrá por trituración de ladrillo bien cocidos o de cascotes de los especificados en el articulo anterior. No deberán contener yeso ni tierra y en mínimas proporciones podrá contener mortero de cal proveniente de demolición de mamposterías.

Art. II.10.5. MOSAICOS Y BALDOSAS

Los mosaicos graníticos estarán constituidos por tres capas de morteros diferentes, superpuestas y prensadas, de preferencia con prensa hidráulica.

La carga superior aparente o pastina estará constituida por granulas de mármoles de tamaño a convenir , empleando los cementos necesarios para conseguir piezas similares en tonalidad, aspecto y resistencia a las muestras que la Inspección apruebe en cada caso. El espesor de la pastina no deberá ser menor de 5 mm y el espesor total del mosaico de 20 mm.

No se permitirá el empleo de mosaicos que no tengan un estacionamiento mínimo de veinte días.

Los mosaicos calcáreos o de cemento comprimido estarán constituidos por tres capas de morteros diferentes, superpuestas y prensadas, de preferencia con prensa hidráulica.

La capa de mortero aparente o pastina, estará constituida por cementos y arena, coloreados con polvo de mármol y ocres, a fin de conseguir piezas similares en tonalidad y resistencia a las muestras que la Inspección apruebe en cada caso. El espesor mínimo de la capa aparente será de 3 mm y el espesor total del mosaico de 20 mm.

Las baldosas serán duras, bien cosidas, no vitrificadas y sin grietas, serán perfectamente planas, lisas, suaves al tacto en la parte superior y tendrán aristas rectilíneas, sin rebarbas.

Si las baldosas no pudieran colocarse con juntas perfectamente rectilíneas en un ancho menor de dos milímetros, serán rechazadas.

Art. II.10.6. PINTURAS Y BARNICES

Serán de marca acreditada como las de mejor calidad y deberán ser aceptadas por la Inspección debiendo ser elevadas a obra en sus envases originales cerrados. Estos envases no podrán ser abiertos hasta tanto la inspección los haya revisado.

Antioxidos: Serán de oxido de plomo puro (minio) u oxido de hierro sin mezcla de ocre, rojo u otros materiales colorantes.

Pinturas al agua: Responderán a las exigencias establecidas en la Norma IRAM 1070. Su preparación será tal que, diluida en agua, permita la obtención de un producto capaz de dar un acabado mate, lavable, permeable al vapor de agua, que no altere la exudación de la superficie y evite la condensación del agua en los días de humedad. El fabricante deberá indicar la cantidad aproximada de agua, la que en ningún caso deberá ser menor de medio litro por kilo de pintura.

Aguarrás: La esencia de trementina o aguarrás, será de producción vegetal y de primera calidad. Queda totalmente prohibido el empleo de sustitutos a base de bencinas, kerosene u otros aceites minerales.

Pinturas al aceite: Responderán en un todo a las condiciones establecidas en la Norma IRAM N° 1130 entendiéndose por tales pinturas, las denominadas comercialmente como pinturas preparadas.

La pintura al aceite es la dispersión homogénea de uno o mas pigmentos en un vehículo constituido por aceites secantes y disolventes, por lo general aguarrás mineral con o sin la adición de pequeñas cantidades de resinas.

Las condiciones de trabajo se juzgan de acuerdo con el criterio siguiente:

- Buena, cuando la pintura se aplica con facilidad y puede retocarse.
- Regular, cuando la pintura se aplica con facilidad pero no puede retocarse.
- Mala, cuando la pintura no se aplica con facilidad.
- En cuanto a las pastas blancas para la preparación de pinturas al aceite, responderán íntegramente sus condiciones a las Normas IRAM N° 1083, 1035 y 1093.

Art. II.11. CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA DESAGÜES PLUVIALES

Art. II.11.1. CONDICIONES GENERALES

Art. II.11.2 . INDICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

Los caños y piezas especiales de conexión llevaran en su interior pintados o gravados con inscripciones legibles las siguientes características:

La marca del fabricante o fabrica

Diámetro interno en milímetros

Fecha de fabricación

Un numero correlativo para su identificación

La leyenda “Aprobado por la Municipalidad de Córdoba”, colocada una vez aprobado por la Inspección.

Art. II.11.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS CAÑOS

Los caños serán de hormigón armado de espigas y enchufe, llevaran armadura longitudinal y helicoidal, esta ultima en dos capas, una interior y otra exterior en la sección transversal respetando el recubrimiento mínimo de acuerdo a lo establecido en él articulo II.2.11.13 del presente Pliego. También podrán tener armadura elíptica, en cuyo caso, deberán indicarse la generatriz de apoyo en forma imborrable en la superficie del caño

Serán compactos y estancos y su superficie interior perfectamente lisa, además suficientemente resistente para soportar su transporte sin sufrir deterioros.

Art. II.11.4. MÉTODOS PARA LA FABRICACIÓN DE CAÑOS

El fabricante deberá presentar cuando se lo requiera, una memoria técnica del procedimiento de Fabricación.

a) Las piezas especiales de hormigón armado serán proyectadas por el Departamento de Estudios y Proyectos y regirán las mismas disposiciones que para caños, además de las que específicamente se definan.

Art. II.11.5. JUNTAS

Salvo indicación en contrario establecida en el Pliego Particular, los fabricantes tendrán libertad para proponer el tipo de junta a emplear.

La inspección podrá exigir el ensayo de eficiencia que a continuación sé describe para su aceptación. Esta aceptación será previa a la utilización de las juntas.

Las juntas deberán posibilitar uniones estancas hasta con ángulo de deflexión mínimo de 45°.

Para el ensayo de aceptación de juntas, se formara una cañería con siete (7) caños con sus juntas, tres (3) de las cuales estarán alineadas en una recta y las restantes con el ángulo de reflexión mínimo exigido. En estas condiciones la cañería será sometida a la presión de dos (2) kg/cm2, durante 48 horas no debiendo acusar perdida por las juntas.

Todos los elementos de este ensayo (caños, juntas, agua, tapa, manómetros, bomba, etc.) serán suministrados sin cargo por el contratista o fabricante.

Art. II.11.6. REQUISITOS ESPECIALES

Art. II.11.7. CONTROL EN FABRICA

Art. II.11.8. MATERIALES

Cuando exista control en fabrica, se verificara que los materiales empleados en la fabricación de caños y piezas especiales cumplan con lo establecido en el Articulo II del presente Pliego, control que efectuara Inspección de la Dirección Obras Viales.

Además de los requisitos antes mencionados los materiales deberán cumplir:

Agregado Fino:

El modulo de fineza debe estar comprendido entre 2,20 y 3,30.

Agregado Grueso:

El tamaño máximo estará en función del espesor (e).

60 mm $\leq$ e $\leq$ 125 mm T. Máximo 15 mm

e > 125 mm T. Máximo 19 mm

El fabricante deberá disponer de todos los elementos necesarios para efectuar los ensayos a fin de verificar las exigencias establecidas en el momento que la Inspección lo considera oportuno.

Art. II.11.9. ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

Los hormigones se prepararan a maquina de forma tal de asegurar una distribución uniforme en la masa del hormigón.

El amasada deberá durar como mínimo dos (2) minutos, prohibiéndose su empleo luego de transcurrido treinta (30) minutos desde que se agrego el agua. La consistencia adoptada por el fabricante y justificada ante la Inspección será verificada tres (3) veces por jornada por medio del cono de Abrams.

El contenido de agua de los áridos se medirá tres (3) veces por jornada para mantener constante la relación agua – cemento. Los extremos de los caños y piezas especiales, una vez hormigonados deberán quedar cubiertos y húmedos.

Dosaje mínimo: 375 kg. de cemento/m³ de hormigón

Relación agua – cemento: Máximo 0,55

Resistencia: característica a los 28 días = 28Mpa (280 kg/cm²).

Art. II.11.10. LOCAL

La fabricación y curado se realizara en locales cerrados protegidos del sol, las heladas, corrientes de aire y cambios bruscos de temperatura.

Art. II.11.11. TEMPERATURA

El hormigonado de los caños no podrá hacerse a menos de 4° C ni más de 30° C.

Art. II.11.12. MOLDES

Los moldes empleados en la fabricación de caños serán indeformables y de forma que garanticen las dimensiones estipuladas.

Art. II.11.13. ARMADURAS – DISPOSICIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

El recubrimiento mínimo de las armaduras es de 2 cm que se mantendrán en los extremos inclusive. La unión entre armaduras longitudinales y transversales se hará mediante ataduras de alambre o soldadura eléctrica, siempre que esta ultima no debilite las secciones. El numero de uniones será el necesario para garantizar la indeformabilidad de la armadura a juicio la Inspección.

Los empalmes de armadura serán atados o soldados eléctricamente. La soldadura eléctrica puede ser a tope o por yuxta posición de las barras en una longitud mínima de diez (10) veces el diámetro.

Las uniones atadas se harán por superposición de tramos rectos terminados en gancho de longitud mínima de treinta (30) veces el diámetro

El dimensionamiento de las armaduras se hará conforme a las exigencias del Pliego Particular tomando en cuenta, para cada diámetro, el tipo de apoyo, según se indica en el gráfico I y la carga a la cual se encuentra sometido.

La tabla I indica los momentos y esfuerzos de trabajo que deben soportar los conductos para cada condición. El proponente deberá acompañar en su oferta la memoria de calculo que justifique las secciones empleadas, como asimismo los planos de detalles y de armaduras correspondientes.

Art. II.11.14. CURADO

Los caños serán sometidos, antes de transcurridas seis (6) horas contadas a partir de la conclusión de su fabricación a alguno de los siguientes método de curado o a cualquier otro que sea aprobado por la Dirección de Obras Viales.

a) Curado a vapor:

Los caños serán colocados en cámaras de curado durante un periodo no menor a treinta y seis (36) horas en un ambiente saturado de vapor de agua a una temperatura entre 40° y 55° C, estas condiciones se verificaran mediante aparatos grafro – registradores.

b) Curado por lluvia de agua:

Los caños serán sometidos, en recintos cerrados, libres de corrientes de aire y al abrigo del sol, a una intensa lluvia fría durante un tiempo no menor de setenta y dos (72) horas.

c) Curado por inmersión en agua:

Los caños se sumergirán completamente en agua en piletas preparadas para tal fin, durante un periodo no menor de setenta y dos (72) horas.

Art. II.11.15. ESTIBA

Concluido el curado, las piezas se estibaran al abrigo de los rayos directos del sol, se impedirá que sufran golpes, que ocasionen roturas o desperfectos.

Art. II.11.16. EDAD DE EXPEDICIÓN

No se permitirá la salida de fabrica, de los caños o piezas especiales, antes de transcurridos treinta (30) días de su elaboración. Este periodo se reducirá a 12 días cuando el curado sea a vapor.

Art. II.11.17. DIMENSIONES

Las dimensiones mínimas de los caños con enchufe y espiga serán los indicados en tabla II y Gráfico II.

Salvo disposición en contrario del pliego particular el proponente puede indicar otras dimensiones en su oferta, siempre y cuando las fundamente debidamente. Las mismas serán analizadas por el Departamento de Estudios y Proyectos quien las aprobara o exigirá las modificaciones necesarias para su aprobación.

Art. II.11.18. TOLERANCIAS

Las tolerancias admitidas en las dimensiones de los caños serán las que se indican en el cuadro siguiente:

Magnitud	Tolerancia	
	Diámetro interno (mm)	
	¢ < 1000	¢ > 1000
Longitud	± 1%	± 1%
Diámetro interno del fuste (d2)	± 8 mm	± 10 mm
Diámetro interno del enchufe (d3)	± 8 mm	± 10 mm
Profundidad del enchufe (1')	6 mm	± 6 mm
Flecha máxima para caños	1 cm/m	1 cm/m
Perpendicularidad de la espiga o Fondo de enchufe (p)	6 mm	6 mm
Espesor del fuste (e) respecto del Valor indicado por el proveedor	± 5%	± 5%

En el diámetro interior del fuste (d2) las tolerancias serán del mismo signo en ambos extremos:

Las tolerancias de piezas especiales serán fijadas por esta Comisión en los Pliegos respectivos.

Art. II.11.19. MUESTRAS, ENSAYOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Art. II.11.20. ESPECÍMENES PARA ENSAYO

Los especímenes serán separados de cada partida por la Inspección , de la producción de cada turno de labor continua.

Se entenderá por partida al conjunto de caños, piezas especiales o juntas de un mismo tipo, procedencia y diámetro fabricados en un mismo día.

Cuando la cantidad de unidades, fabricadas en un mismo día sea inferior a 100, las partidas serán de 100 unidades e incluirán las fabricadas en 2 o mas días. Las unidades de cada partida serán almacenadas en lotes convenientemente identificados.

A pedido del fabricante la partida podrá ser de menos unidades.

Art. II.11.21. EDAD DE LOS ESPECÍMENES

La edad de los especímenes para ensayos serán de 28 días, pero podrá ser menor si el fabricante considera que se obtendrán resultados satisfactorios. Para el ensayo de calidad del hormigón será de 7 días.

Art. II.11.22. ENSAYOS DE LOS CAÑOS

Los caños serán sometidos a ensayos de:

a) Presión externa

b) Calidad de hormigón

c) Otros que se especifiquen en los pliegos particulares.

Las piezas especiales serán sometidas a ensayos a determinar por la Subdirección de Desagües.

Art. II.11.23. ENSAYO DE PRESIÓN EXTERNA

Los caños a ensayar a la presión externa serán sometidos a las siguientes cargas:

1) Carga de prueba

2) Carga de rotura

En el primer caso deberán resistir sin presentar grietas superiores a 0,2 mm. (de ancho) y 300 mm. De largo, a cargas establecidas en tabla II.

En el segundo caso deberán soportar sin romperse las cargas establecidas en tabla II (carga de rotura).

Art. II.11.24. ENSAYO DE CALIDAD DE HORMIGÓN

Se ejecutara sobre muestras de hormigón empleado en la fabricación de los caños y piezas especiales de hormigón armado.

Las probetas se prepararan según IRAM 11.503 y deberán tener un a resistencia característica a la compresión de 280 kg/cm² a los 28 días o de 240 kg/cm² a los 7 días.

Art. II.11.25. NUMERO DE ENSAYOS

El numero de ensayos de caños y piezas especiales será el siguiente:

a) Presión externa

Presión de prueba: 1% de cada partida con un mínimo de 2 especímenes.

Presión de rotura: 0,5% de cada partida con un mínimo de 1 espécimen.

b)Calidad del hormigón: según IRAM 11.503.

Art. II.11.26. RESULTADO DE LOS ENSAYOS – PRESIÓN EXTERNA

a) De prueba: si fallan 2 especímenes se rechazara toda la partida.

Si falla 1 espécimen, se repetirá la prueba con 2 especímenes y si de estos falla 1, se rechazara la partida.

b)De rotura: Si fallan 2 especímenes se rechazara toda la partida.

Si falla 1 espécimen, se requerirá la prueba con 2 especímenes y si de estos falla 1, se rechazara toda la partida. Los especímenes sometidos a esta prueba serán descartados cualquiera sea el resultado de la misma.

Art. II.11.27. VERIFICACIONES

La inspección realizara en la fabrica todas las verificaciones que estime conveniente para asegurarse el debido cumplimiento de la presente norma, separando y rechazando los caños, piezas especiales y juntas, que independientemente de los ensayos establecidos, no responden a los requisitos de la misma.

Cada caño, pieza especial y junta será examinada individualmente, siendo causa de rechazo los siguientes defectos:

a) Variación en las dimensiones, que excedan las tolerancias.

b) Fracturas, rajaduras, rugosidad, poros, etc.

c) Mezclado o moldeo deficiente, presencia de nido de abejas o textura abierta.

d) En los caños, ausencia de sonido resonante, claro, cuando se golpea secamente con un martillo liviano.
e) Afloramiento de la armadura.
f) Unión insegura de los ramales en el cuerpo del caño.

Art. II.11.28. INDIVIDUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS RECHAZADOS

Los elementos rechazados por la Inspección serán marcados en la forma que indique la misma debiendo ser reparados de manera de evitar confusiones con el material aprobado.

Art. II.11.29. ELEMENTOS PARA LA INSPECCIÓN

El fabricante deberá poner a disposición de la Inspección un local adecuado para el desempeño de sus funciones, suministrando las maquinas, aparatos de medición, herramientas y todos los demás útiles y materiales, y el personal necesario para efectuar las pruebas y ensayos que prescribe la presente norma y además prestara a la Inspección su cooperación para que pueda cumplir su cometido sin dificultades.

Art. II.11.30. INSPECCIÓN DE OBRAS DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS VIALES

La Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba acreditara ante el fabricante, el personal encargado de fiscalizar en la fabrica el estricto cumplimiento de la presente norma.

La inspección tendrá libre acceso a las dependencias de la fabrica donde se cumplen las distintas etapas de fabricación y recepción de materiales, será obligación del fabricante, comunicarle con la anticipación necesaria, el comienzo de la fabricación y las pruebas o ensayos, a fin de que pueda fiscalizarlos debidamente.

Art. II.11.31. MÉTODOS DE ENSAYO

Art. II.11.32. ENSAYOS DE PRESIÓN EXTERNA

Debe utilizarse un mecanismo adecuado, para que la carga total pueda aplicarse paulatinamente, debiendo ser suficientemente rígido como par impedir deformaciones, vibraciones o sacudidas.

El centro de la carga debe aplicarse en un punto, distante de la espiga, la mitad de la longitud total del caño.

Los apoyos y los caños se centraran cuidadosamente, a fin de conseguir una perfecta distribución de las cargas.

El ensayo de resistencia a la presión externa de efectuara por el método de las tres aristas.

Este método consiste en la aplicación de una carga uniformemente distribuida a lo largo de una generatriz del fuste del caño, por medio de una viga rígida, con interposición de una tira de goma.

El caño apoya sobre dos aristas, constituidas por tiras de goma afirmadas a una viga rígida. La viga de aplicación de la carga debe tener libertad de movimiento en el plano vertical que equidista de los apoyos inferiores.

En todo caño que se ensaye, debe indicarse dos generatrices opuestas, a fin de disponerlo, en el dispositivo de ensayo en forma de asegurar una distribución simétrica de las cargas.

Las tiras de goma tendrán una Dureza Shore comprendida entre 25 y 38 mm, la separación de las dos tiras inferiores será igual a 0,08 del diámetro interno del caño (ver gráfico I).

Art. II.11.33. ENSAYO DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Los métodos de ensayo y las dimensiones de las probetas serán las fijadas en el Capitulo 7 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. II.11.34. OBSERVACIONES

Art. II.11.35. GASTOS MOTIVADOS POR LOS ENSAYOS

Los ensayos para la aprobación de materiales son por cuenta del fabricante, pero los ensayos de vigilancia que ordene la Inspección son por cuenta de la Repartición, si su resultado es satisfactorio. En todos los caños, el costo de las muestras para efectuar los ensayos, sean cuales fueran las cantidades enviadas, como los gastos originados por el transporte de las mismas, corran por cuenta del fabricante o contratista.

Art. II.11.36. SISTEMAS PATENTADOS

Si el fabricante adopta sistemas o procedimientos patentados, debe presentar a la Inspección de Obras, con la anticipación debida los permisos que lo autoricen a emplear dichos sistemas.

El fabricante es el único responsable de los reclamos o juicios que se promovieran contra esta Repartición por uso indebido de patentes.

Art. II.11.37. TRANSPORTE DE CONDUCTOS PREMOLDEADO

Para su transporte los caños se dispondrán preferentemente en posición vertical. En caso de ser transportados en posición horizontal se deberá prever, si poseen armadura elíptica, que el eje mayor de la elipse se encuentre en posición horizontal.

En ambos casos deberán asegurarse para que no sufran desplazamientos que puedan originar daños o roturas.

Art. II.12. HIERRO FUNDIDO

Este material será de segunda fundición de manera que pueda ser fácilmente trabajado con la lima y el buril, muy resiste, compacto, homogéneo y tenaz.

La fractura presentara un grano de color pardo oscuro.

La superficie no ofrecerá rastros de escorias, toda fundición con exceso de carbón poroso o las agrias, los de clase conocida como " Fundición blanca", serán rechazadas. Serán igualmente rechazadas todas las piezas que contengan grietas, ampollas de aire o cualquier otro defecto.

Art. II.13. CHAPA CORRUGADA GALVANIZADA

ESTRUCTURA Tipo "ARSA TL 457"

Art. II.13.1. OBJETO

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deben reunir los distintos elementos que conforman el túnel, como así también, determinar las condiciones para su armado, y método de instalación, todo lo cual responderá a lo consignado en planos y en esta especificación.

Características generales

Caño tipo "ARSA TL457" de chapas estructurales de acero, onduladas y galvanizadas.

Chapas

Art. II.13.1.1. METAL BASE

Las chapas serán de acero obtenido por convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D), "Cuya fabricación sea de Industria Argentina", y deberán responder al siguiente análisis químico:

Carbono:.....0,12 % máximo

Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo, Azufre y Silicio, no mayor de:.....0,70 %.

Art. II.13.1.2. GALVANIZADO

Las chapas serán galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará una chapa de zinc de primera calidad no menor de 900 gr por metro cuadrado de

chapa incluidas ambas caras. Una vez finalizado el proceso las chapas estarán libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

Art. II.13.1.3. ESPESOR

Las chapas serán de un espesor estándar de 2,50 mm, 3,20 mm y 4,75 mm, etc. según proyecto, más el espesor de la capa de galvanizado. Se deberá presentar una verificación estructural del conducto una ves obtenidos los resultados de los sondeos previstos en el ítem I.

Art. II.13.1.4. RESISTENCIA

Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:
Resistencia a la tracción:.....mín. 29,5 Kg/mm2
Limite de fluencia: .....mín. 19,7 Kg/mm2
Alargamiento en 51 mm:.....mín. 25 %.

Art. II.13.1.5. FABRICACIÓN

Después de ondulada cada chapa será curvada al radio que corresponda y los agujeros para los bulones punzonados mecánicamente de tal manera que todas las chapas coincidirán exactamente en los agujeros correspondientes.
Las chapas serán galvanizadas después de punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas, tomen la forma indicada en los planos. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizadas, de longitud adecuada y de 16 mm de diámetro. Tanto los bulones como las tuercas deberán cumplir con las normas ASTM A-307 y A-153. El acero para tuercas será calidad SEA 1015ó 1020 y el acero para los bulones será calidad SEA 1040, satisfaciendo las siguientes características físicas:
Resistencia a la tracción:.....mín. 84,4 Kg/mm2
Tensión de fluencia: .....mín. 61,9 Kg/mm2
Dureza Brinell:.....entre 241 y 302

Art. II.13.1.6. TRANSPORTE Y ACEPTACIÓN

A los efectos de facilitar el transporte y manipuleo las chapas se transportarán sueltas. La verificación del espesor se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior en más de un 5 % al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10 % al peso teórico. Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados, en caso de ser rechazado el 5 % de las chapas, será rechazado el lote entero.

Art. II.13.2. METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

Art. II.13.2.1. REPLANTEO

A través del relevamiento topográfico de la región, se hace el replanteo en el terreno, definiendo el eje del túnel a ejecutar, así como los puntos de inflexión de las bocas de inspección, cámaras, etc.

Art. II.13.2.2. POZOS DE ATAQUE

Se ubicarán los pozos de ataque, convenientemente para la materialización del conducto. Estos serán revestidos y apuntalados perimetralmente. Esta estructura produce un área suficiente como para alojar en posición conveniente un volumen suficiente de material excavado permitiendo la extracción vertical del mismo. Además la estructura tendrá pórticos de sustentación para las vías metálicas, que permitirán el transporte vertical del material desde el fondo del pozo con una noria eléctrica especial como transporte horizontal hasta el lugar específico de carga de los camiones. Es de

notar que en cada pozo en los frentes de servicio ocuparan un área muy restringida en la superficie de la calle. De este modo, todas las actividades de las cercanías de la obra, deben continuar sin sufrir la menor interferencia o disturbio, inclusive con el mantenimiento normal del tránsito automotor de superficie.

Art. II.13.2.3. DESAGOTE CONTINUO

En el fondo del pozo se excava un repertorio donde se coloca una bomba para extraer el agua subterránea. Como el pozo se sitúa en la cota más baja, el agua de infiltración fluye hacia el reservorio desde las paredes del pozo y el tramo de TL 457. La bomba tendrá una llave automática con disyuntor a nivel, para conectarla y desconectarla automáticamente a medida que el nivel del agua de infiltración se eleve en el reservorio existente en el fondo del pozo.

Art. II.13.2.4. MATERIALIZACIÓN DEL DESAGUE

Los tramos de conducto Tipo ARSA TL 457 se ejecutarán a partir de los pozos de ataque, si los hubiera, aproximadamente uno cada 100 m., siguiendo los parámetros topográficos del proyecto. A medida que se realiza la excavación manual o mecanizada, se comienza presentando en el frente de excavación, un anillo metálico con la forma de la estructura. El techo del anillo soporta la bóveda de tierra proveniente de la excavación, si ese fuera el caso, y sirve de guía para el montaje de un nuevo anillo. A partir de esta fase, es muy importante el control de forma de los próximos anillos de estructura. La remoción del material de excavación, se efectúa por medio de vagonetas que descargan en un balde para ascenso vertical. El frente, que será apuntalado según el tipo de suelo, tiene su talud contenido por una plancha frontal de chapas metálicas rectangulares y trapezoidales, las que cubren toda la superficie del talud frontal. Las chapas se colocan de modo de comprimir el terreno mediante puntales metálicos apropiados, extensibles por medio de dispositivos telescópicos de rosca. Los puntales se apoyan en las pestañas del tramo de conducto ya montado. Para permitir la excavación del frente, las chapas metálicas que constituyen la plancha frontal se quitan una por vez. Luego se montan nuevamente contra el terreno después de la excavación de un tramo del largo correspondiente a un anillo.

Después que todas las chapas de la plancha frontal se transfieren al frente, el espacio excavado permitirá el montaje del nuevo anillo. Durante el montaje del nuevo anillo, la cámara de trabajo queda con el frente apuntalado por la plancha y el techo de la excavación sustentado por la parte superior del anillo a modo de encofrado. Después de montado el anillo, la repetición de nuevas series de operación permite montar nuevos anillos y así sucesivamente. Cada anillo tiene una longitud de 0,457 m. y se compone de determinado número de chapas corrugadas galvanizadas.

Los anillos se sujetan a los adyacentes por medio de bulones y tuercas galvanizadas de 5/8” x 1 1/4”, distribuidos a lo largo de las pestañas laterales de los anillos. Las chapas de cada anillo se unen con bulones y tuercas de la misma medida. Los bulones son de cuello cuadrado y se proveen con arandela de presión para mantener el cuello del tornillo en la perforación de la chapa, también cuadrada, permitiendo apretar la tuerca desde el interior.-

El conducto a ejecutar será de tipo ARSA TL 457, fabricado en chapa de acero galvanizada, de ondulacion correspondiente, de tipo abulonado según plano tipo H-10236 de la D.N.V. de diámetro especificado. El espesor de la chapa será dimensionado para resistir cargas de tipo H-20 (Vial) y será como mínimo de 2,5 milímetros, además de la carga muerta debida a la cuña de suelo sobre la generatriz superior del conducto. En este caso la tapada a considerar será la que surja de las Planialtimetría de proyecto.

Art. II.13.2.5. CONTROL GEOTECNICO

A medida que avanza el túnel se desarrolla un programa de ensayos in situ para determinar y orientar eventuales necesidades de servicios complementarios en todo lo referente a manipulación a nivel de la napa freática. En principio se establece un modelo de control, para analizar los parámetros de tiempo de ejecución, el ángulo de fricción interna y la pérdida de material (suelo), en función de las condiciones de humedad y la distribución granulométrica del suelo del frente de excavación del túnel.

Operando un sistema de bombas para deprimir la napa freática, estableciendo módulos de avance y mantenimiento cierto desfasaje en relación al frente de montaje, resulta práctico manejar la humedad del terreno en aquellos casos en que se requiera que el material conserve cierta humedad. Un proceso reiterativo de ensayos, justamente con las correlaciones entre las condiciones locales y los parámetros de producción posibilitarán introducir mejoras en la contención y también en la metodología misma de avance, en función de las características particulares de cada cámara a ser perforada.

Art. II.13.2.6. LLENADO DE VACÍOS

Es indispensable para un correcto funcionamiento final de la estructura llenar con un mortero cuyo dosaje se recomienda mas adelante, todos los intersticios entre las paredes de la perforación y la estructura metálica. Brindando una excelente superficie de contacto suelo-estructura, fundamental para una adecuada transmisión de esfuerzos. Se aconseja perfilar lo mas exacto posible la geometría del anillo de chapas de manera de minimizar las cantidades de mortero necesarias para este trabajo. Se proveerán chapas a colocar a distancias previamente seleccionadas (mínimo cada 4 anillos), con un niple para inyección de 1 1/2” de diámetro, en coincidencia con el tercio superior del anillo. El mortero se inyectara a través de estos agujeros. Para la inyección se utilizara una bomba apropiada, de dislocamiento positivo tipo Putzmeister P 13 a pistón, o del tipo de tornillo sin fin. También se rellenarán los huecos eventualmente existentes entre la superficie externa del revestimiento metálico y el fondo.

Art. II.13.2.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

La etapa de ejecución del túnel y previo a la inyección de mortero, va rigurosamente acompañada por verificaciones de nivel, alineamiento y control de forma. Ya que una vez materializada la inyección el conducto quedará en su posición definitiva, siendo muy difícil cualquier corrección posterior.

El personal encargado del montaje debe realizar mediciones de campo, por medio de instrumentos simples, en cada anillo de túnel ya ejecutado. En una segunda etapa, con un desfasaje nunca superior a 4,6 m en relación al frente de excavación, el ingeniero de obra realiza un relevamiento y un levantamiento planialtimétrico de la directriz del túnel en ejecución, registrando esos valores para control y orientación. La ejecución de obra será controlada por un equipo de topografía experimentado en forma continua, a fin de lograr una correspondencia permanente entre los tramos ejecutados y los parámetros de proyecto.

Art. II.13.2.8. MORTERO PARA INYECCIÓN

Los datos sugeridos, serán factibles de cambios en su dosificación, según lo requiera el tipo de suelo existente en la obra. Los datos están referidos para la preparación de 1 m3

Para suelo tipo A - 4

Cemento	200 Kg.
Bentonita	100 Kg.
Suelo	800 Kg.
Agua	160 Lts.

Para suelo arenoso

Cemento 100 Kg.
Bentonita 150 Kg.
Suelo 900 Kg.
Agua 150 Lts.
Para suelos estables o toscas
1. Cemento 50 Kg.
2. Bentonita 50 Kg.
3. Suelo 900 Kg.
4. Agua 200 Lts.

Art. II.13.3. REQUERIMIENTOS DEL ESTUDIO DE SUELO P/ TL

1.- Cantidad de sondeos mínimos, uno cada 70 m.
2.- Profundidad 5 m. por debajo de generatriz del T. L.
3.- Clasificación unificada de suelo cada m. (límite líquido, plástico e índice de plasticidad).
4.- Tensión admisible cada m.
5.- Humedad natural cada m.
6.- Porcentaje de suelo que pasa el tamiz 200 cada m.
7.- Peso específico aperente, seco u húmedo cada m.
8.- Ensayo triaxial no drenado rápido saturado cada m.
9.- ensayo triaxial drenado cada m.

Art. II.13.4. MUESTRAS PARA ESTUDIO DE CORROSIÓN

En cada sondeo, extraer una muestra de suelo de la posición de la generatriz superior del T.L. y colocar en una bolsa de Nylon (muy limpia), aproximadamente 1 Kg. por cada muestra, bien identificada por progresiva.

Art. II.13.5. GUNITADO

El gunitado es la técnica mediante el cual un hormigón o mortero es transportado a través de una manguera o cañería y proyectado neumáticamente en presencia de agua a alta velocidad sobre una superficie. La fuerza del impacto del chorro sobre la superficie crea una masa compactada, estructurada en un correcto reordenamiento granulométrico de las distintas partículas que forman el equilibrio árido-cemento en presencia de agua.

La inclusión del agua en el sistema de proyección se realiza con una presión superior a la de trabajo, lo que hace que ésta se pulverice al pasar por diminutos orificios y penetra profundamente en los microporos de las partículas de la mezcla iniciando allí la perfecta hidratación de los cementos aglutinantes.

Tanto en los procesos de hidratación de los silicatos clásicos en los hormigones civiles, como de los aluminatos clásicos en los refractarios, el gunitado posee un excelente e inmejorable mecanismo para el correcto equilibrio de la relación agua-cemento; aquí se prescinde del “agua de trabajabilidad”, siendo necesaria únicamente la que produce el correcto fraguado. Esta relación agua-cemento es uno de los principales elementos que hacen del gunitado el sistema que consigue en la aplicación de hormigones la mejor resistencia a la compresión.-

La mezcla árido-cemento saldrá de la máquina gunitadora y será transportada por la manguera con la ayuda de un equipo de aire comprimido de 7 kg/cm2 de presión y 8m3/min.

Se conseguirá con esto el impacto del chorro de material que saldrá de la pistola proyectora con velocidades comprendidas entre 50 a 100 m/s. Se utilizarán las granulometrías de tipo continuo que conforman a hormigones y morteros de modo de conseguir alta densidad y la formación de estructuras muy homogéneas y autoportantes.

Se conseguirá una alta compacidad para lograr con el gunitado rechazar los ataques de origen químico.

El comienzo en la oxidación de armaduras normalmente se desarrolla en la acción ambiental de agentes químicos, ayudados por la permeabilidad de aquellos hormigones aplicados sin el suficiente control de su porosidad.
Tanto el agua de lluvia como otras sustancias, reaccionan con el calcio de los silicatos del cemento bajando la basicidad del hormigón a valores tales que inician o ayudan a la corrosión de armaduras.
Es así que la transformación parcial del hierro en óxidos desarrolla un incremento de volumen, creando zonas de altas compresiones junto a las armaduras.
Este proceso lleva a la fisuración y desprendimiento de partes de estructura.
Dado que en el gunitado se prescinde del agua de trabajabilidad, siendo necesaria solamente el agua requerida para la hidratación de elementos ligantes del hormigón, se consigue una resistencia a la compresión muy alta.
El contenido de cemento será de 350 kg/m3. para una resistencia 350 kg/cm2.
Mediante este sistema, es posible realizar con éxito la adherencia de dos materiales de distintas características. La alta velocidad del disparo del chorro de material
50 a 100 m/seg., hace que las partículas finas penetren en los microporos de la pared base, formando una “cama” en la que comenzarán a incrustarse los áridos de mayor volumen, iniciándose así el proceso de formación de la estructura granular.
La proyección neumática tiene como otra ventaja importante la correcta distribución del aire ocluido dentro de la masa del hormigón, formándose una estructura de alta compacidad.
Este aspecto, unido a la elección de un buen árido, hace posible conseguir con el gunitado un hormigón aplicado con una muy alta resistencia a la abrasión.
En este caso al ser usado el sistema sobre estructuras de acero corrugado, se colocará una malla soldada de 50 x 50 x 3 mm. de espesor, soldada o atada a la estructura, dejando un espacio libre para depositar una capa de proyección de un mínimo de **veinte milímetros** (20 mm). por encima de la cresta de la estructura.
La malla solo tiene la finalidad de absorber las tensiones de mayor espesor en la zona del valle de la corrugación de la estructura, y asegurando el anclaje de la masa proyectada, la cual se deposita con gran velocidad, y compacidad, asegurando la estanqueidad que las estructuras de acero corrugado y abulonado no tienen, dando como resultado una superficie lisa y plana por el interior de la estructura, en este caso esta terminación superficial se mejorara con un fratasado manual que disminuyan la rugosidad del hormigón proyectado.
Para el uso en estructuras corrugadas de acero, se efectúa la proyección de la gunita, una vez finalizadas las operaciones de confinamiento de la estructura, mediante el relleno y compactación del suelo circundante, o con la inyección del sobre excavado para el caso de TL, según corresponda al tipo de estructura, de manera tal de asegurarse que la estructura a tratar, no sufrirá modificaciones en su geometría, ocasionando tensiones diferenciales en la superficie a gunitar.
Luego de efectuado el gunitado se efectuará un fratasado manual de la superficie a fin de disminuir la rugosidad de la misma hasta dejarla similar a la del hormigón armado.

Art. II.13.6. MATERIALES A UTILIZAR:

Hierros de construcción, Tensión Adm. 2.400 Kg./cm2. de acuerdo a croquis, malla soldada 50 x 50 x 3 mm.
Áridos, piedra triturada granítica pasante malla 6 mm.
Cemento Portland normal con aditivos si lo requiere.
DOSIFICACIÓN: 1 : 3,5 en volumen
RESISTENCIA : Mínima a los 7 días, 210 Kg./cm2.

Art. II.13.7. MÉTODO DE MUESTREO:

a) Se realizará en el momento que la inspección lo requiera, una probeta tipo placa, por proyección neumática .

b) Se proyectará el material similar al utilizado en la obra, sobre una placa de chapa de 40 x 40 cm. inclinada a 60º, con un marco desmontable de 6,5 cm. de altura, se realizará una curación hidráulica durante 24 Hs. como mínimo.
c) A los siete días de realizada, se extraerá por corte con disco abrasivo un cubo de 6,5 cm. por lado para su posterior ensayo por compresión.

Art. II.13.8. CONSUMO ESTIMADOS PARA T.L. Y MP 100 CONSIDERANDO EL REBOTE

Para 1 m3. 350 Kg. cemento portland normal

1.460 KG. piedra partida pasante malla 6 mm.

Con 1 m3. se cubren aproximadamente 11,23 m2. de superficie, con 20 mm. de espesor sobre la malla.

Art. II.13.9. COMPUTO Y CERTIFICACION

Se computará y certificará por metro lineal de cañería colocada y se incluye en el precio del presente ítem la provisión y colocación de la cañería con todos sus accesorios, la excavación y apuntalamiento de los pozos de ataque necesarios, la extracción y traslado del terreno que permita la ejecución del túnel, la ejecucion de sondeos para estudios de suelos, los estudios mismos, las inyecciones y Gunitado con sus respectivos materiales equipos y mano de obras, así como toda otra tarea necesaria para la correcta y completa terminación del ítem de acuerdo a las presentes especificaciones.

Art. II.14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE P.V.C.

Art. II.14.1. MATERIALES

Las tuberías son de tipo flexible, perfiladas que se fabrican a partir de cloruro de polivinilo (PVC) según normas DNI 16961 y ASTM D 1784.

La longitud de los tubos podrá ser variable a efectos que se puedan ajustar a las condiciones de terreno. Dicha longitud estará comprendida entre los 3 y 12 metros con tolerancias de + - 2 %. Las longitudes estándar de fabricación son:
8 metros para diámetros de 0.400-0.500-0.600.
6 metros para diámetros de 0.800
5 metros para diámetros de 1.000
3 metros para diámetros de 1.200 y 1.500
Estas medidas no son excluyentes, habiéndose tomado el parámetro necesario para que el tubo pueda ser fácilmente transportado y manipulado por dos personas sin ayuda de elemento mecánico alguno.

Art. II.14.2. INSTALACIÓN

Art. II.14.2.1. CUANDO NO HAY TRAFICO VEHICULAR

En lugares sin trafico vehicular la profundidad mínima será de 0.30 metros del nivel del terreno a la corona del tubo. (tapada 0.30)

Art. II.14.2.2. CON TRAFICO VEHICULAR

Las profundidades mínimas de la rasante a la corona del tubo serán según la tabla I. Cuando por razones de topografía, pendiente, u otra causa sea necesario la instalación con profundidades menores a las indicadas, debe efectuarse un recubrimiento de concreto que estará sujeto a cargas vehiculares.

Art. II.14.2.3. PROFUNDIDADES MÁXIMAS

Profundidades máximas se indican en la tabla II. Si por algún motivo se deben superar las mismas se ruega consultar.

Art. II.14.2.4. COLOCADO DE LA TUBERÍA

Se deben bajar las tuberías al fondo de la zanja sin golpearlas. El eje de la tubería deberá ser una línea recta en planta y perfil y deberá coincidir con la línea de la zanja.

Art. II.14.2.5. UNIONES DE LOS CAÑOS

Se unirán entre sí por medio del accesorio de unión previsto en cada tubo soldando químicamente con cementos solventes de PVC o sellantes de caucho o elastomeros.

Art. II.14.2.6. RELLENO Y COMPACTACIÓN

La profundidad de las zanjas deberá cumplir con las tapadas mínimas mencionadas anteriormente.

Art. II.14.2.7. ANCHO

El ancho mínimo de la zanja será igual al diámetro de tubo + 0.50 metros cuando el relleno sea igual o menor a 3.00 metros de la corona a la rasante terminada. Cuando los suelos de excavación sean muy flojos y tengan profundidad de relleno mayor a la señalada el ancho mínimo de la zanja será igual a dos veces el diámetro.

Art. II.14.2.8. RELLENO DE LA EXCAVACIÓN

El fondo de la excavación debe estar nivelado para que el tubo apoye en toda su extensión. Se recomienda hacer una cama de 5 cm con arena, libre de piedras. Luego llenar con suelo seleccionado hasta el coronamiento.

En casos especiales donde el fondo natural de la zanja sea de material suave y muy húmedo, la cama conviene hacerla con piedra o canto rodado en un espesor 20 cm.

Art. II.14.2.9. COMPACTACIÓN

Se compacta hasta obtener un protector de 85 % referido al estándar, compactado por capas de 20 o 30 cm con compactadores manuales o mecánicos.

Después de colocado y compactado el material en la zona de tubo, se permitirá una flecha positiva (aumento en el diámetro interno vertical) de hasta un 3 % de diámetro original.

Las capas siguientes después de compactar en la zona del tubo serán de 20 a 30 cm. con, material limpio de excavación compactado manual o mecánicamente en sentido longitudinal lo mas cerca posible de la pared de la zanja y luego hacia el centro. A lo largo de las paredes de la zanja el proctor deberá ser de 90 % de estándar.

Art. II.14.2.10. ZONAS CON DOS TUBERÍAS

Si en la misma zanja se colocan dos tuberías la separación entre ellas debe ser de 30 cm.

Si son distinto diámetro compactar bien cubriendo completamente la corona de la que esta mas cerca de la superficie.

Art. II.14.2.11. CONEXIONES

Dada la facilidad del corte del caño, lo que se logra en obra usando un serrucho de costilla (dientes chicos), una cierra circular eléctrica portátil o una amoladora con disco de sierra para metales de dientes finos o un disco de carborundum los cortes transversales y/o longitudinales son de extrema facilidad.

Para hacer agujeros de distinto diámetro se traza el perímetro deseado y se corta con una caladora de madera o con una hoja de sierra para metales.

El pegado de un tubo con otro se efectúa con cualquier pegamento sellante para PVC o con los clásicos adhesivos siliconados si se quiere.

NORMA DE INSTALACIÓN PARA TUBERÍAS PERFILADAS DE PVC NO PLASTIFICADO PARA USO EN ALCANTARILLADO

TABLA I: Profundidades mínimas de recubrimiento sobre corona.

Diámetro Nominal (mm)	Altura de relleno mínima (m)
400	0.82
500	0.83
600	0.81
800	0.83
1000	0.84
1200	0.84
1500	0.84

TABLA II: Profundidades máximas de relleno aconsejada desde el coronamiento del tubo hasta la rasante.

Diámetro Nominal (mm)	Altura de relleno mínima (m)	
	1700 (Kg/m3)	1926 (Kg/m3)
400	12.64	11.15
500	9.71	8.75
600	13.00	11.5
800	11.00	9.78
1000	8.59	7.19
1200	10.05	8.95
1500	7.87	6.76

Art. II.15. P.R.F.V.

General: Se deben respetar estas Especificaciones Técnicas, las normas nacionales e internacionales y las instrucciones del fabricante indicadas en sus manuales y las dadas directamente para esta obra.

Art. II.15.1. ALMACENAJE DE TUBOS

Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que este exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos son apilados es conveniente separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos.

La altura máxima para apilar los tubos es de 2 metros.

Nota:

- Los tubos se deben sujetar para su manipuleo mediante soga de nylon o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.
- Las juntas de goma deben almacenarse en una zona resguardada de la luz y no deben estar en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

Art. II.15.2. CAMA DE ASIENTO

El asiento de la tubería debe ser plano, con un espesor de DN/4 o 15 cm (el menor de los valores) y debe proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería.

El asiento deberá esta rebajado en la posición correspondiente a cada acompañamiento para garantizar que la tubería tenga un soporte continuo y no descanse sobre los acompañamientos.

El material utilizado debe responder a lo especificado en la correspondiente Memoria de Calculo (AWWA M-45). De existir napa freática se debe cumplir la ley de fitros con el suelo natural.

Art. II.15.3. JUNTAS

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas de tipo espiga-enchufe o caño espiga-espiga con manguito, en ambos caso con sello hidráulico de aros de goma.
El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma IRAM 13440 / ISO-DI 8639 / ASTMD4161.

Art. II.15.4. ENSAMBLADO DE TUBERÍAS

Se debe limpiar el alojamiento del aro de goma y la espiga del tubo, luego se coloca el aro de goma en su alojamiento y se lubrican la parte libre del aro y la espiga.
Se debe alinear tanto horizontal como verticalmente los dos tubos a ser ensamblados y luego se realiza la fuerza de montaje mediante elementos que permiten desarrollarla en forma gradual (tiracables, aparejos a palanca). No se permitirá realizar esta fuerza mediante el balde de la retroexcavadora o similar.
Luego de terminar el ensamblado, si es necesario, se puede mover el último tubo para generar un ángulo. Debiendo respetarse los valores máximos dado por el fabricante.

Art. II.15.5. RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO

Primero se debe rellenar y compactar en forma natural la zona de riñones del tubo par generar el correspondiente grado de apoyo.
Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes – chanchitas – martillos vibrantes – canguros).
La zona del tubo llega hasta DN/2 o 30 cm (el menor) sobre el trasdós del tubo.
Una instalación tipo “split” (split: “instalación cortada”: presencia en la zona del caño de dos camadas diferenciadas con distintos módulos E) requiere un cálculo específico que la avale.
El sobreancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.
Tanto los riñones como la zona del tubo debe ser rellenado con el material que responda a lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo (AWWA M-45).
La sección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo de relleno utilizado en las Memorias de Cálculo.
Si existe napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

Art. II.15.6. CONTROL POST-INSTALACIÓN

Se debe lograr, para asegurar la vida útil del tubo, una deflexión máxima a largo plazo del 5 % o la indicada por el fabricante.
Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original.

$$Deflex = (Dorig – Dinst) / Dorig \times 100$$

Deflex: deflexión porcentual
Dorig: diámetro vertical del tuvo original
Dinst: diámetro vertical del tuvo instalado con tapada completa.
Al tener el tubo con tapada completa y en el corto plazo de deflexión medida no debe superar la deflexión calculada a tiempo cero, siguiendo los lineamientos del Manual AWWA M-45, del tal manera que se verifique, según dicho manual, que no se supera a

largo plazo los máximos indicados por la normativa correspondiente y el valor suministrado por el fabricante (de estos dos valores, norma vs. dados del fabricante, se debe elegir el menor).

Art. II.15.7. PRUEBA HIDRÁULICA EN FABRICA

Se deben seguir los lineamientos de la norma ANSI/AWWA C950-95 “Fiberglass Pressure Pipe”, en particular el punto 5.1.21 “Hydrostatic leak tests (Ensayos de prueba hidráulica).

Art. II.15.8. PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA

La totalidad de la cañería debe ser sometida en la obra a prueba hidráulica para verificar que el sistema, luego de transporte, manipuleo e instalación es estanco.

Es tradición hacer ensayos a 0.2 Kg/Cm2 en conducciones a pelo libre y a 1.5 veces la presión sostenida de trabajo, máxima del tramo en prueba, en conducciones presurizadas.

Art. II.15.9. INSPECCIÓN DE FÁBRICA

La comitente podrá inspeccionar todas la fases de fabricación y ensayo de toda la totalidad de la cañería y accesorios, no debiendo originar estos atrasos de producción ni costos adicionales a la fabrica de caños.

La contratista deberá notificar a la Comitente el inicio de las producciones correspondientes.

La realización de los ensayos es responsabilidad del Contratista y no debe originar costos adicionales a la Comitente.

Art. II.15.10. MEMORIAS DE CALCULO

Se deben presentar las correspondientes Memorias de Cálculo basadas en el Manual AWWA M-45 “Fiberglass Pipe – Design” para cada diámetro y presión con los correspondientes Datos Garantizados.

Esta norma verifica:

- Clase de presión
- Presión de trabajo
- Sobrepresión transitoria
- Deflexión
- Cargas combinadas
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio

Art. II.15.11. VERIFICACIÓN DE VIDA UTIL EN CORROSIÓN BAJO TENSIÓN (CLOACA A GRAVEDAD)

Se debe presentar la documentación que vale los ensayos de Corrosión Bajo Tensión según la norma ASTM D 3681 y que demuestre la vida útil del tubo.

Art. II.15.12. VERIFICACIÓN DE VIDA UTIL EN PRESIÓN

Se debe presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la norma ASTM 2992 y que demuestre la vida útil del tubo.

Art. II.15.13. LA CAÑERÍA TAMBIÉN DEBE RESPONDER A LA NORMAS (EN SU ULTIMA VERSIÓN):

- IRAM 13432 “TUBOS DE POLIESTER ÍNSATURADO CON FIBRA DE VIDRIO DESTINADO A TRANSPORTE DE AGUA Y LÍQUIDOS CLOACALES CON PRESIÓN O SIN ELLA” y las referenciadas.

- ASTM D5365 “STANDARD TEST METHOD LONG TERM RING-BENDING STRAIN OF FIBERGLASS PIPE” referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por deflexión.

- ASTM D3517 “STANDARD ESPECIFICATION FOR GRP PRESSURE PIPE” y ANSI/AWWA C950, referente a cañerías para uso a presión.

- ASTM D3262 “STANDARD ESPECIFICATION FOR GRP SEWER PIPE”, referente a cañerías para uso cloacal a gravedad.

- ASTM D3754 “STANDARD ESPECIFICATION FOR GRP SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE”, referente a cañerías para uso cloacal o industrial a presión.

- ASTM D3839 “STANDARD PRACTICE FOR UNDERGROUND INTALLATION OF FIBERGLASS PIPE”, referente a la instalación de cañería.

Art. II.16. DEFENSAS METÁLICAS

Comprende este Ítem la provisión, transporte y colocación de las defensas metálicas conforme a los planos Tipo de la Dirección Provincial de Vialidad a) Defensas de acero y b) Poste de fijación para defensas de acero c) Alas terminales.

Las defensas metálicas podrán tener una longitud útil de 3.81 mts. ó 7.62 mts., con agujeros de fijación a postes cada 1.905 mts. ó 3.81 mts. de espesor livianas 2.5 mm. ó pesadas 3.2 mm., los postes de fijación serán metálicos del tipo liviano o pesado, conformados en frío y alas terminales de tipo común.

El material para barandas será de chapa de acero Siemens martín, laminado en caliente con las siguientes características; tensión mínima de rotura a la tracción: 37 Kg/mm2; límite de fluencia mínima de rotura a la tracción: 37 kg/mm2; límite de fluencia mínimo: 24 Kg/mm2; alargamiento mínimo en probeta de 50 mm. de longitud calibrada por 12.5 mm. de ancho y por el espesor de la chapa: 30%.

Los espesores de las chapas con que se fabrican las defensas serán los siguientes:

Defensa Clase A. Espesor calibre 12 (BC) 2.5 mm

Defensa Clase B. Espesor calibre 10 (BC) 3.2 mm

Las chapas de acero para bandas y postes, serán cincadas por inmersión con una calidad mínima de Zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, de 400 gr/m2, todo conforme a la norma ASTM 153-73, norma IRAM – IAS U 500 – 43.

Los postes de fijación metálicos podrán ser perfiles de acero en un todo de acuerdo con las dimensiones y pesos indicados en el plano respectivo. Los perfiles U de chapa de acero conformada en frío permitirán sujetar las barandas por medio de bulones sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas y cuyos momentos resistentes cumplan con las siguientes condiciones:

Wx (cm3)	- Postes livianos	908 cm6
	- Postes pesados	1578 cm6
Wx Wy Comprendido entre 5 y 6		

Las características mecánicas de los perfiles de chapa de acero conformada en frío, responderán a la Norma IRAM IAS U 500/26/76 y Norma IRAM 102.

Se proveerán bulones de dos tipos, los cuales tendrán una resistencia mínima a la rotura por tracción de 37 Kg/mm2.

a) Para Juntas:

De unión de tramos sucesivos de baranda serán cincados, de 16 mm de diámetro y 32 mm de longitud, cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de 8,60 Kg. cada 100 unidades.

b) Para Postes:

serán cincados, de 16 mm de diámetro y de longitud 45 mm este bulón de unión a poste, llevará una arandela tipo “L” con lámina reflectiva de chapa de acero cincada, de 2,5 mm de espesor mínimo con agujero alargado irá colocado entre la cabeza del

bulón y la baranda. En los postes metálicos, la tuerca tendrá la superficie de asiento bombeada, a los efectos de asegurar un correcto ajuste sobre el ala del poste.
Se incluye en el precio del Ítem; a) Elementos menores necesarios para fijación, como tuercas, bulones, etc., todo lo cual se especifica en el Plano Tipo Señalado, b) retiro del lugar en que se emplacen, de las defensas existentes ya sea de piedra, bloques, perfiles o metálicas deterioradas, c) elementos metálicos en los bulones de los postes y la colocación en él de láminas reflectantes como se detalla a continuación.
En cada poste de cada tramo se colocarán arandelas “L”, cuerpo de acero cincado, superficie reflectiva compuesta por reflectores bidireccionales de color amarillo en una cara y color roja en la contraria.

Art. II.16.1. METODO CONSTRUCTIVO

1. Los postes se distribuirán de acuerdo con el tipo citado y se colocarán verticalmente, enterrados hasta la profundidad 0.87 mts. los metálicos, debiendo ser calzados con material granular o tierra seca, la que será bien compactada, luego de la colocación de la baranda metálica, sobresaldrán midiendo el centro de la perforación 0.45 mts. del nivel del terreno con una superación entre ejes de 3.81 mts. ó 1.905 mts. con una distancia mínima del borde del talud que fijará la inspección.
2. Las barandas serán superadas o solapadas, en juntas de 317 mm en la Dirección del Tránsito, uniéndose ambas con bulones de las dimensiones fijadas en esta especificación; la cabeza redonda de los bulones, se colocará en la cara de la defensa que enfrenta el tránsito.
3. En cada poste, deberá colocarse arandelas de la forma y dimensiones indicadas en plano; en las cuales se aplicarán las láminas reflectantes en la forma que se indica en dicho plano.
4. En los extremos de la baranda se colocarán alas terminales si así lo especificara la documentación.

A sólo efecto de la confección del Análisis de Precios se considerará la longitud total del Item distribuida en tramos iguales. Según la cantidad de postes en cada defensa de cada tramo:
Si las defensas son de longitud útil 3.81 m con postes cada 3.81 m el cómputo será de “X” barandas con (X + 1) postes y 2 alas terminales.
Si las defensas son de longitud útil 3.81 m con postes cada 1.905 m el cómputo será de “X” barandas con (X x 2) + 1 postes y 2 alas terminales.
Si las defensas son de longitud útil 7.62 m con postes cada 3.81 m el cómputo será de “X” barandas con (X x 2) + 1 postes y 2 alas terminales.
Si las defensas son de longitud útil 7.62 m con postes cada 1.905 m el cómputo será de “X” barandas con (X x 4) + 1 postes y 2 alas terminales.
Las longitudes reales de barandas a colocar serán determinadas en el momento del replanteo por la inspección de la obra.
A los fines del análisis de precio auxiliar de transporte se considera como distancia media de transporte, la existencia entre el lugar de provisión y el centro de gravedad de la obra, coincidente con el lugar de ubicación técnicas del obrador.

Art. II.16.2. COMPUTO MÉTRICO

Se computará y certificará por metro lineal (ml) útil de defensa metálica colocados según especificaciones técnicas precedentes.

CAPITULO III

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Art. III.1. REPLANTEO

El replanteo de las obras a ejecutar se establecerá previa consulta con los planos de instalaciones existentes con el objeto de determinar la solución mas conveniente y económica, y que presente menos probabilidades de modificaciones ulteriores.

La inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de instalaciones indicadas en los planos u obras no indicadas.

Estos sondeos serán por cuenta del contratista.

Los replanteos iniciales y subsiguientes serán efectuados por la contratista y verificados por la Inspección. Los niveles fijados en los planos están referidos a cotas absolutas y serán dados en forma definitiva por la inspección en el terreno en base a puntos fijos de referencia que el contratista tendrá la obligación de conservar.

Las líneas y niveles de calles, veredas y cañerías de cloacas, serán solicitadas directamente por el contratista a la Municipalidad u otra repartición encargada del servicio publico, estando a su exclusiva cuenta al pago de los derechos si lo hubiera.

Art. III.2. LEVANTAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN DE AFIRMADO Y VEREDAS

Art. III.2.1. DEPOSITO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LOS AFIRMADOS Y VEREDAS

El contratista solicitara los permisos necesarios de la Municipalidad para remover los afirmados y depositar en la vía publica los materiales extraídos.

El material proveniente del levantamiento se aplicara en forma de muros perimetrales de manera de poder depositar en el recinto que se forme, el material extraído de los contrapisos. Estos depósitos se harán en general en la vía publica cuidando de no producir entorpecimientos en el transito y el libre escurrimiento de las aguas superficiales. Si se hicieran en la vereda deberá interponerse una capa de arena o tabiques de madera para evitar deterioros y si por cualquier causa se produjeran desperfectos deberá repararlos el contratista por su cuenta.

Los mosaicos, baldosas, losetas, etc. Extraídos de las veredas se apilaran en las mismas, en forma de permitir el paso de peatones.

El costo, de transporte y manipuleo de los materiales provenientes de la remoción de afirmados y veredas y de los sobrantes de su refacción será por cuenta exclusiva del contratista.

Art. III.2.2. REFACCIÓN DE AFIRMADOS

La refacción de afirmados que no tengan contrato de conservación con entidades ajenas al Comitente, la efectuara el Contratista, salvo otra indicación del pliego de condiciones especiales de la obra.

En los casos en que la reconstrucción del afirmados deba ser ejecutadas por entidades ajenas al Comitente el contratista no la realizara, pero tendrá la obligación de cuidar de los materiales removidos en la forma especificada en este pliego y correrá con los tramite de estilo.

La refección de afirmados se hará de acuerdo con las disposiciones nacionales, provinciales o municipales vigentes, según se trate, o bien cuando aquellas no existieran reconstruyendo el afirmado en forma primitiva.

Cuando se trate de afirmados en los que pueda utilizarse para reconstruir los materiales provenientes de su demolición tales como adoquines de granito, de granitullo, grava, cascotes de hormigón, arena, etc., el contratista adoptara las medidas necesarias para evitar perdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilizacion, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaren, si la

refacción estuviera a su cargo o pagara a su presentación las facturas que por reposición de estos materiales sean presentados por las entidades que tengan a su cargo la conservación de los afirmados.
Cuando la superficie del suelo en la que se hubieren practicado excavaciones estuvieran desprovistas de afirmados, será por cuenta del contratista el apisonado, hasta dejar el terreno en la forma primitiva.
El reacondicionamiento de los pavimentos se efectuara al ritmo de la colocación de cañerías, en forma del que no se retrasen en cada frente de trabajo en mas de trescientos (300) metros contados a partir del relleno de la excavación correspondiente.
La refacción de afirmados deberá quedar terminada satisfactoriamente seis (6) días después de concluido el relleno de la excavación respectiva , a contar desde la fecha en que la inspección haya ordenado su reconstrucción. Por cada día de retardo que exceda este plazo y en cada caso comprobado, el contratista se hará pasible de una multa del 0,5%o del monto del contrato.
Cualquier hundimiento de los afirmados construidos, sea que provenga de su mala ejecución o del relleno deficiente de las excavaciones deberá ser reparado por el contratista dentro de los quince (15) días de notificado y en caso de no hacerlo así la Inspección ejecutara los trabajos de reparación y su importe se descontara de los certificados o del deposito de garantía.
En caso de que la refacción de afirmados no estuviese a cargo del contratista, este se obligara una vez rellenadas las zanjas, a reacondicionarlos provisoriamente con los materiales sobrantes a satisfacción de la Inspección hasta tanto se proceda a la refacción definitiva por parte de quien corresponda, debiéndose en el caso de pavimentos, colocar una capa de cascotes provenientes de la rotura previa. Los reacondicionamientos provisorios se ejecutaran al mismo ritmo que los definitivos.

Art. III.2.3. RECONSTRUCCIÓN DE VEREDAS

La reconstrucción de veredas estará a cargo del contratista, si no se especificara expresamente en otro forma en el pliego de especificaciones especiales. En la reconstrucción se empleara al mismo tipo de materiales que el de la vereda primitiva.
Las veredas de mosaicos o baldosas se construirán sobre un contrapiso de ocho (8) cm de espesor con la mezcla indicada en Art. III.7. Morteros.-
Los mosaicos se asentaran con mortero “p” espolvoreado con cemento puro.
Si la vereda, hubiera sido de tierra, será por cuanta del contratista el apisonamiento y abovedado hasta dejar el terreno en la forma primitiva y la recolocación de tapas si las hubiera.
Los tipos especiales de veredas se reconstruirán en la forma primitiva.
Los reclamos que presentaran los propietarios con motivo de la refacción de veredas deberán ser atendidos de inmediato por el contratista y en caso de no hacerlo así la Inspección adoptara las medidas que crea convenientes y los gastos que se originen se deducirán de los certificados a liquidar o del deposito de garantía.
Con respecto a las veredas cuya refacción no estuviese a cargo del contratista caben las mismas consideraciones que para los afirmados.
Los plazos en que deberá ejecutarse la reconstrucción de veredas y las multas por demora, serán los mismos que se han especificado para los afirmados.
Respecto a los hundimientos que se produjeran en las veredas reconstruidas tendrán validez también las mismas especificaciones que para los afirmados.

Art. III.2.4. REPARACIÓN, ALINEACIÓN Y CALZADO DE CORDONES DE GRANITO

Cuando por razones estéticas deba mantenerse los cordones de granito, se procederá a la demolición o remoción de los elementos existentes de fijación de los cordones a ser reparados, tanto en zona de vereda como de cuneta, de ser necesario, con el cuidado de no dañar los cordones de granito, la excavación necesaria, el apisonado de la base de asiento. Colocación del hormigón pobre y de los cordones realineados y

con la cota final correcta correspondiente, debiendo existir una dimensión de 15 cm del cordón introducido en el hormigón, atendiéndose en un todo a lo indicado en los planos de detalles y ordenes de la inspección, la cual aprobara los trabajos en base a la correcta alineación final obtenida y calidad de los trabajos ejecutados.

Art. III.3. EXCAVACIONES

Art. III.3.1. GENERALIDADES

Las excavaciones se realizaran de acuerdo a las profundidades y pendientes indicadas en los planos respectivos.

Los trabajos de excavación deberán avanzar de acuerdo al ritmo de colocación de caños o construcción de pluvioducto de tal manera que la excavación abierta no supere los 100 metros, o distancia entre dos cámaras de inspección.

Estas distancias podrán ser modificadas a juicio exclusivo de la inspección.

Las excavaciones deberán mantenerse perfectamente limpias y secas durante la ejecución de los trabajos debiendo el contratista tomar las precauciones necesarias para evitar inundaciones ya sea de aguas superficiales o de infiltración.

En caso de que el contratista interrumpiese temporariamente las tareas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada, rellenada y compactada.

Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por la Inspección y la zanja con la cañería colocada o sin ella, quedase abierta, el contratista tomara las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

El material excavado se amontonara al costado de la zanja dejando la separación que sea necesaria, siempre y cuando quede un paso de 0,60 m como mínimo.

En las zonas que se considere, a juicio de la Inspección se procederá al encajonamiento del material de las excavaciones, sin que se le reconozca mayor costo por tal hecho.

El fondo de la excavación deberá respetar las cotas y pendientes necesarias para que los caños apoyen en toda su longitud, con excepción del enchufe, alrededor del cual formara un hueco (nicho de remache) para facilitar la ejecución de la junta.

A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos sea aflojada por la maquina utilizada en la excavación los últimos 15 cm deberán ser excavados a mano con pico y pala en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada o donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica, o por cualquier otra causa imputable o no al contratista, deberá rellenarse por cuenta de este, con el material adecuado y a criterio de la Inspección, ya sea con suelo compactado, hormigón tipo H 8, o el material que se indique.

El fondo de la excavación deberá compactarse por medios mecánicos hasta alcanzar el 90% (noventa por ciento) del ensayo de Proctor Standard. Previamente a la ejecución de la base de asiento de los conductos, el Laboratorio Municipal deberá realizar los ensayos de densidad pertinentes, a fin de aprobar la compactación del fondo de zanjas. El numero y distribución de los ensayos será el que indique la inspección, con un mínimo de 1 (uno) por cada tramo entre cámaras.

El contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta la contención y sostenes (entibado o tablestacado) que sean necesarios realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas.

Cualquiera sea el tipo de obra de contención ejecutada, el costo de provisión, hinca y retiro de tablestacas de los apuntalamientos necesarios, de los materiales perdidos por no poder ser retirados y de las demás eventualidades inherentes, se considerara incluido dentro de los precios unitarios para la excavación.

Los anchos de zanja, se obtendrán de la Tabla N° 1: Para diámetros no consignados se interpolara linealmente y se redondeara al decímetro.

T A B L A N° 1

	Ancho de Zanja (m)	
Diámetro interno (mm)	Excavación sin contención	Excavación con contención
300	0.90	1.20
400	1.00	1.30
500	1.20	1.50
600	1.40	1.70
700	1.50	1.90
800	1.70	2.10
900	1.80	2.20
1.000	2.00	2.50
1.100	2.10	2.60
1.200	2.20	2.70
1.300	2.30	2.80
1.400	2.40	2.90
1.500	2.60	3.20
1.600	2.70	3.30
1.700	2.80	3.40
1.800	2.90	3.50
1.900	3.00	3.60
2.000	3.10	3.70
2.200	3.30	4.20
2.500	4.00	4.80
---	---	---
Estructuras especiales	0,50 por fuera del perímetro exterior	0,80 por fuera del perímetro exterior

Los anchos consignados en la Tabla N°1 son el máximo a pagar al contratista por parte de la Municipalidad, quedando a su exclusivo cargo todos los sobreanchos que se excaven por cualquier motivo y la verificación estructural correspondiente de los conductos debido a dicho sobreancho.

Art. III.3.2. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO A CIELO ABIERTO

Comprende todas las operaciones necesarias para obtener las cotas de terreno para la construcción del desagüe.

Este tipo de excavaciones, se realizara en las zonas donde a juicio de la Inspección sea imposible la excavación a maquina, debido a la presencia de cañerías de agua, cloacas, gas, cable de electricidad o telefónicos, o cualquier otra instalación sea esta subterránea o no.

Se incluyen las extracciones y traslado del material hasta 15 km. de distancia, adonde lo indique la Inspección, los apuntalamientos, la presentación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo, la eliminación del agua de la excavación, los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, la conservación de las instalaciones existentes, el transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a este tipo de trabajo.

A pedido de la contratista la Inspección gestionara ante Telecom, E.P.E.C., Aguas Cordobesas y Distribuidora Gas del Centro y demás Empresas de Servicio los permisos para la remoción de aquellas instalaciones que imposibiliten u obstaculicen los trabajos.

Art. III.3.3. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MAQUINA A CIELO ABIERTO

Comprende todos los trabajos necesarios para llegar a las cotas de fundación proyectadas.

Se incluyen todas las operaciones y eventualidades indicadas en el articulo 5.2

Art. III.3.4. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO EN TÚNEL

Se realizara cuando la profundidad de la excavación sea tal que así lo justifique, o bien cuando razones técnicas lo aconsejen.

Debido a la naturaleza especial de este tipo de excavaciones, se extremaran las precauciones tendientes a evitar accidentes o peligro para el personal que trabaje en las obras, debiendo el contratista cumplir estrictamente las leyes y disposiciones que rigen la ejecución de “trabajos en lugares insalubres”.

De acuerdo a la Ley 11.544, la duración de la jornada de trabajo no excederá de 6 horas diarias o 36 semanales, siempre que no haya aumento de presión en el recinto de trabajo.

Se prestara especial atención a la ventilación y renovación del aire en el interior de los túneles, a cuyo efecto el contratista deberá disponer de extractores circulares de aire en numero conveniente.

Las características principales que deberá reunir la instalación para la renovación del aire en los túneles, serán lijadas por la Inspección, de acuerdo con el volumen, temperatura, grado de humedad, etc. Del ambiente a ventilar y de la profundidad del túnel de que se trate.

La iluminación de los túneles será eléctrica, exigiéndose que la corriente empleada sea de 24 voltios de tensión.

Las disposiciones que se impartan a este respecto serán escrupulosamente respetadas por el contratista. El costo de la instalación de alumbrado y fuerza electromotriz, de renovación de aire y demás trabajos accesorios, se consideraran incluidos en los precios unitarios que se contraten para la excavación.

Cuando la naturaleza del terreno exija la construcción de entibamiento estos deberán reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de las obras.

No se computaran los mayores volúmenes de excavación que resulten de sobrepasar las dimensiones fijadas en los planos para los túneles al ejecutar los entibamientos.

En cada caso la Inspección fijara el tipo de excavación a ejecutar, La estructura del entibado deberá ser capaz de resistir los esfuerzos a que estará sometida y también deberá ser aprobada por la Inspección.

Se incluye, la extracción y traslado del material sobrante hasta 15 km del sitio de excavación, donde lo indique la inspección, la remoción de cañerías, conductos, el apuntalamiento, la prestación de enseres, equipos o maquinarias, la eliminación del agua de las excavaciones y los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar y el posterior relleno.

Art. III.3.5. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MAQUINA EN TÚNEL

Son validas todas las especificaciones constructivas, de seguridad y demás contenidas en el articulo precedente del presente capitulo.

En cuanto a los medios y sistemas de trabajo no se impondrán restricciones al contratista debiendo ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancia locales.

Art. III.3.6. ENTIBACIONES

Las zanjas abiertas en terrenos inestables deberán ser entibadas, entendiéndose así el sistema de tablas (maderas, puntales, travesaños, cuñas, etc.), que se colocan en contacto directo con las paredes de la zanja para evitar el derrumbe de las mismas.

El entibado deberá ejecutarse a plena madera, de modo que no queden espacios entre tablas, no admitiéndose entibados a media madera y otros como en esqueleto que no cubran totalmente la superficie a entibar.
El terreno cuyas paredes se puedan mantener sin entibacion deberá ser entibadas en caso de largos periodos de lluvias.
Cualquier desmoronamiento, hundimiento o desplome que se produzca será a cargo del contratista.
El contratista podrá proponer el sistema de entibado que considere conveniente y cualquier sea el sistema a adoptar deberá ser aprobado por la Inspección. Esta aprobación no exime al contratista de su exclusiva responsabilidad por daños que se pudieran producir.

Art. III.3.7. TABLESTACADOS

En aquellos lugares en que por la presencia de agua freatica, o por la profundidad de las excavaciones, sea no apta o insegura la aplicación dl entibado, se emplearan tablestacados.
Los mismos deberán ser metálicos y del tipo y sección que se adapten a la profundidad de la zanja a efectuar y al sistema de anclaje.
El sistema de hinca de las tablestacadas será mediante vibración un todos los casos, salvo en aquellos suelos con cohesión significativa, donde se podrá emplear, previa autorización de la Inspección, martinetes de simple efecto.
En aquellas obras en que se prevea emplear tablestacado, el contratista deberá presentar a la Inspección con antelación a la iniciación de los trabajos, el sistema y tipo de tablestacas a emplear a fin de resguardar las instalaciones subterráneas.
El tablestacado, una vez colocado debe ser aprobado por la inspección, lo que no exime al contratista de su responsabilidad exclusiva por las daños que se produjeran.

Art. III.3.8. APUNTALAMIENTOS – DERRUMBES

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el contratista efectuara por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad peligra.
Si fuera tan inminente e inevitable la producción del derrumbe, el contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias a fin de evitar mayores daños.
El contratista será el responsable y estarán a su exclusivo cargo todos los gastos que se originen por daños y perjuicios de los propietarios, a los vecinos, ocupantes, al publico, etc. Igualmente serán por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

Art. III.3.9. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES. DEPRESIÓN DE NAPAS SUBTERRÁNEAS. BOMBEO Y DRENAJE

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos correctamente a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.
Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe en la forma que proponga el contratista y apruebe la inspección.
Para la eliminación de las aguas subterráneas, el contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutara los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuara la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.
Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provision de materiales y planteles que al mismo fin se precisaran, se consideraran incluidos en los precios que se contratan para la excavación respectiva.

El contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco la excavación, deberá eliminar todas posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

Art. III.3.10. EMPLEO DE EXPLOSIVOS PARA LA DISGREGACIÓN DEL TERRENO

Si la naturaleza del terreno a excavar requiriera el empleo de explosivos, el contratista usara cantidades pequeñas y adoptara las precauciones necesarias para evitar perjuicios a las instalaciones próximas y accidentes de cualquier naturaleza, de todos los cuales será único responsable.

En cada caso el contratista informara anticipadamente a la inspección del propósito de emplear explosivos y correrán por su cuenta las gestiones a realizar ante las autoridades para recabar los permisos y fijar las cargas correspondientes.

El costo del uso de explosivos estará incluido en el precio de la excavación.

Art. III.3.11. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES Y CIMIENTOS

Las profundidades de las excavaciones para cimientos bases de hormigón armado, zapatas, paredes, etc., se ejecutaran de acuerdo con las indicaciones de los planos, o las que la Inspección imparta en cada caso.

El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y apisonado. El contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón tipo “H8” toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica, exceso de humedad, o por cualquier otra causa imputable o no a imprevisión del contratista.

Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate, no se alcanzara nunca de primera la tensión la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejara un capa de 0,15 m de espesor que solo se removerá en el momento de asentar las obras correspondientes.

El contratista tendrá a su cargo los apuntalamientos necesarios y tomara
las precauciones posibles, a fin de evitar desmoronamientos o derrumbes en las excavaciones.

Si al practicar la excavación se encontraran pozos negros, estos serán desinfectados y rellenados por el contratista con hormigón tipo “H8”. El pliego de condiciones especiales indicara la forma de liquidación de esta tarea.

Art. III.3.12. DEPOSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES

El contratista solicitara permisos de la Municipalidad para efectuar la apertura de las excavaciones y depositar en la vía publica los materiales extraídos

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositara provisoriamente en los sitios mas próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que no ocasionen entorpecimientos innecesarios, como así tampoco al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzcan cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía publica, serán de exclusiva cuenta del contratista, salvo los casos en que dichos depósitos fueran definitivos y hayan sido ordenados por la inspección en tal carácter.

Los pliegos particulares podrán fijar otro criterio respecto a los permisos y derechos municipales.

Si el contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía publica, y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular deberá gestionar previamente autorización del propietario respectivo, conviniendo el precio del alquiler si le fuera exigido por escrito, aun cuando la ocupación fuera a titulo gratuito deberá remitir copia de lo actuado a la inspección, una vez desocupado el terreno respectivo,

remitirá igualmente a la inspección, testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes derivadas de la ocupación.
El costo del alquiler será por exclusiva cuenta del contratista.

Art. III.3.13. MATERIALES SOBRANTES DE LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos será transportado a los lugares que indique la inspección.
La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del contratista así como también el transporte de los mismos, dentro de la distancia que se especifique en el Pliego de Especificaciones especiales y su precio considerado incluido en los precios contractuales de las partidas que incluyen excavaciones.
Terminado el relleno de una excavación cualquiera, el contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.
En caso de que el contratista no diera cumplimiento a estas estipulaciones, incurrirá en una multa que fija la Inspección por cada día de retraso en cada caso, y además la Inspección podrá ordenar el retiro del material sobrante por cuenta de aquel.

Art. III.3.14. DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Este trabajo comprende el desbosque, destronque y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para extracción de materiales.
Se considerarán trabajos de “Desbosque y destronque ” los que se ejecuten parea la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies indicadas en los planos, los fijados en el proyecto, o los determinados por la Inspección, siempre que tales superficies estén constituidas por masas de vegetación continua de esa naturaleza. Para que esas superficies sean consideradas, deberán requerir el corte, extracción y remoción de troncos, árboles, arbustos y demás vegetación de tipo leñoso que se presente en masas continuas. No será considerado dentro de este rubro, como Desbosque y destronque, la remoción de árboles aislados ó pequeños grupos ó filas de árboles que no se presenten como masas de vegetación continua.
Se considerarán trabajos de “Limpieza del terreno ”, los que se ejecuten para la remoción de plantas, arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea así como para el emparejamiento del terreno, de modo que el mismo quede libre y limpio de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.
La limpieza del terreno incluirá también la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de cualquier dimensión, que no se presenten como masa continua.
Toda excavación o depresión resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenado con material apto, el cual deberá compactarse hasta obtener un grado de densificación no inferior a la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.
En las zonas donde los suelos sean de naturaleza erosionable ó colapsible, estos trabajos deberán llevarse a cabo en el ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de la obra, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por vegetación natural, el Contratista deberá extremar las precauciones para evitar que el movimiento de la obra produzca daños a la misma.
Antes de dar comienzo a cualquier trabajo de movimiento de suelos, los árboles y arbustos que sean motivo de remoción, deberán haber sido extraídos con sus raíces hasta la profundidad mínima de 0,40 metros. Está asimismo incluido en el presente Item, la remoción y/o traslado de alambrados, postes y demás elementos que interfieran

con los trabajos de la obra situados dentro de la zona de la misma, siempre y cuando por la naturaleza, extensión ó tamaño de tales elementos, en el Proyecto y/o Especificaciones Particulares se estipule su cómputo y pago por item aparte.

Los árboles y plantas existentes situados fuera de la zona de la obra no podrán cortarse ó ser dañados; de requerirse alguna acción con respecto a esa vegetación, deberá contar con la autorización escrita de la Inspección. El Contratista será responsable del cuidado de todas las especies que deban quedar en su sitio, y deberá adoptar las providencias necesarias para la conservación de las mismas.

Todos los productos del desbosque, destronque y limpieza del terreno quedarán de propiedad del Contratista, salvo indicación en contrario que se establezca en la documentación del Proyecto y las Especificaciones Particulares, o cuando estos trabajos se desarrollen en terrenos de propiedad fiscal. El Contratista los transportará y depositará en sitios aprobados por la Inspección y en la forma que ésta lo indique; estando estos trabajos incluidos en el precio del ítem.

Art. III.3.14.1. CÓMPUTO

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en hectáreas, computándose por las dimensiones reales del terreno y no por su proyección horizontal. No se medirá la extracción de árboles, arbustos, troncos, raíces, etc. de cualquier dimensión que fueren.

Art. III.3.14.2. FORMA DE PAGO

Los trabajos de desbosque y destronque medidos y computados de la manera indicada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el Item “Desbosque, destronque y limpieza del terreno”, si su pago está previsto en el Proyecto; dicho pago será compensación total por todos los trabajos ejecutados dentro de las superficies afectadas. Los trabajos de limpieza del terreno y extracción de árboles llevados a cabo dentro de los límites de todas las superficies no definidas como “Desbosque y Destronque” están incluidos en el precio unitario fijado para los ítem “Excavación” y “Terraplenes”.

Art. III.3.15. DESMONTE

Art. III.3.15.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la obra vial, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra, la ejecución de desmontes, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para la extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos, la remoción y extracción de pavimentos existentes si los hubiere; el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos; la formación de terraplenes, rellenos y banquinas utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación ó utilización de materiales excavados no incluidos en otro item del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas. Asimismo será parte de este item todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquéllos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

Art. III.3.15.2. CLASIFICACIÓN

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como “Excavación no clasificada ”; esta consistirá en la

excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

Art. III.3.15.3. EJECUCIÓN

Se ejecutarán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Inspección; no se deberá, salvo orden expresa escrita de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de la cota de subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos; ni se permitirá la extracción de suelos en la zona de la obra excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de las cotas de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligada a efectuar este trabajo a su exclusiva cuenta y de acuerdo a lo que se especifica en el ítem Terraplenes.

El Contratista deberá notificar a la Inspección, con la antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que aquélla realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

Las cunetas, zanjas canales, desagües y demás excavaciones, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos. Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo el tiempo.

Si a juicio de la Inspección el material a la cota de subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0,30 mts. como mínimo por debajo de tal cota de subrasante proyectada y se rellenará con suelo que satisfaga las condiciones de aptitud, rigiendo para estos trabajos, lo especificado en el ítem Terraplenes.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquinas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 15 Km. y dispuestos en forma conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante toda la obra el medio ambiente, incluyendo todas las especies vegetales y árboles que se indiquen en el proyecto u ordene la Inspección.

Todos los taludes de desmontes, zanjas y préstamos serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección. Si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuir la inclinación de los taludes aún cuando los planos no lo indiquen. Durante toda la construcción de la obra se la protegerá de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por los medios idóneos y necesarios para cada caso, como ser cunetas, zanjas provisorias, entibaciones, etc. Los productos de deslizamientos y derrumbes que se produzcan, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma que indique la Inspección.

Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición de la excavación. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán de tal manera que permitan el correcto desagüe en todos sus puntos. No se deberán realizar excavaciones por debajo de las cotas que se indiquen en los planos o que fije la Inspección. Si se hubiere excavado por debajo de esas cotas indicadas en los planos o fijadas por la Inspección, sin que hubiere mediado orden expresa de la misma, el Contratista estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado con la densificación que se ordene. No se permitirá excavar

préstamos con taludes de inclinación mayor de 45 º salvo autorización expresa de la Inspección y en zonas compatibles con la naturaleza del terreno; siendo responsabilidad del Contratista el adoptar los recaudos para garantizar la estabilidad de la obra en correspondencia con tales taludes.
Los préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán empalmarse con curvas o planos de transición suave. Todos los préstamos tendrán una inclinación transversal que aleje las aguas de la zona de calzada.

Art. III.3.15.4. EQUIPO

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas, y en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajos.

Art. III.3.15.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aprobados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como pendientes, longitudes, cotas y demás condiciones establecidas en las presentes especificaciones se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y órdenes de la Inspección, con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Particulares, en el caso de que éstas se incluyan.

Art. III.3.15.6. MEDICIÓN

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases, subbases, no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado de calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.
Una vez efectuada la limpieza del terreno, y luego de finalizada la preparación de la subrasante si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.
Se medirá como excavación a la diferencia entre el volumen total de excavación y el volumen de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquinas, revestimientos de taludes, recubrimientos con suelo seleccionado, bases, subbases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación.

EXCAVACIÓN (a medir) = Vol. Exc. - (Vol. Terr. x Coef. c) - [□□Vol. U (i) x Coef. c (i)]

Donde:

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Vol. Terr. = Volumen total de terraplén según el perfil tipo de obra.

Coef. c = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U (i) = Volumen utilizado en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimientos, bases o subbases.

Coef. c (i)= Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa.

Se medirá asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

1 - Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.
2 - Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes en base a la naturaleza de los suelos, que haya sido autorizada por la Inspección.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirán ni recibirán pago directo alguno.

Art. III.3.15.7. FORMA DE PAGO

El volumen de excavación medido en la forma indicada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Excavación no clasificada ”.

Art. III.3.16. EJECUCION DE TERRAPLENES

Art. III.3.16.1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos necesarios para ejecutar las tareas siguientes:

1 - Limpieza del terreno (vegetales en general, materias orgánicas, raíces, etc.)

2 - Terraplenes compactados, banquinas y accesos con suelos aptos provenientes de las distintas excavaciones, densificados en un todo de acuerdo con lo que se especifica más adelante.

3 - Los desmontes que correspondan, cualquiera sea el tipo de terreno.

4 - La carga, transporte y descarga de los materiales a utilizar en los terraplenes, banquinas y accesos y de los excedentes, a los lugares que indique la Inspección (depósitos o préstamos). Dentro de los materiales excedentes deberán ser incluidos también aquellos que provengan de desmontes y no encuadren dentro de las especificaciones del ítem para su utilización.

5 - El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes.

6 - Los terraplenes con doble movimiento de suelo en tramos de terraplenes bajos o en zonas de desmonte.

7 - La remoción de la capa superior de suelo vegetal y su reserva para el recubrimiento de taludes, banquinas y fondo de cunetas.

8 - El acondicionamiento de los préstamos a los efectos de dar una configuración plana a la superficie y lograr el correcto escurrimiento de las aguas.

9 - La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra, de taludes, banquinas, subrasante, cunetas, préstamos, etc.

10 - Cualquier otra tarea no expresamente mencionada en el ítem pero que fuera necesaria efectuar para su correcta ejecución.

Art. III.3.16.2. MATERIALES

1 - El suelo que se emplee en la construcción de los terraplenes no deberá contener matas de hierbas, raíces, troncos, ramas, u otras materias orgánicas. Deberá además

cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario de las Especificaciones Particulares:

V.S.R. (C.B.R.) mayor de 3 al 100 % de la densidad máxima correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

Hinchamiento en el ensayo de V.S.R. menor de 2,5 % (con sobrecarga de 4,5 kg.)

2 - Cuando para la formación de los terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 mts. superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales, seleccionados en base a las indicaciones de los planos, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Inspección. Asimismo se seleccionará el material para el recubrimiento de taludes, reservándose los mejores suelos para tal fin.

3 - Los tamaños máximos de agregados pétreos que podrán intervenir en la conformación de los terraplenes serán:

- no se admitirán rocas cuyo tamaño sea mayor de 0,60 mts. en su mayor dimensión, siempre que ésta no exceda del 50 % de la altura del terraplén.

- no se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 5 (cinco) centímetros en su mayor dimensión en los 0,30 mts. superiores del terraplén.

- los últimos 0,60 mts. del terraplén por debajo de los 0,30 mts. superiores del mismo, se construirán con material de tamaño máximo de 15 (quince) centímetros, el que deberá tener una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con los ensayos convencionales.

4 - No se permitirá incorporar al terraplén suelos con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquélla que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. La Inspección podrá exigir que sea retirado del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva, reemplazándolo por material que posea la humedad adecuada. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones, los mismos deberán romperse previamente a su incorporación al terraplén.

5 - Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 mts. de espesor, colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior. Y con el objeto de lograr una fuerte trabazón entre las rocas, obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibrantes. Los vacíos que dejen entre sí las rocas de mayor tamaño serán llenados con rocas más pequeñas y suelo, de manera de formar un conjunto denso.

6 - Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual pueda hacerse trabajar el equipo. Por encima de tal elevación, el terraplén se construirá por capas del espesor especificado para cada caso.

7 - El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de medición ni pago alguno independientemente de la condición de la base de asiento que se presente.

8 - Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilarlos de acuerdo con las secciones transversales

indicadas en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en perfectas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción de la obra.

9 - Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dichas criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose en este caso, de acuerdo a lo especificado previamente en 2.5 .

Art. III.3.16.3. EJECUCION

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo al proyecto y a las órdenes de la Inspección, y realizados de acuerdo con lo que se expresa a continuación:

1 - Previa a la ejecución de los terraplenes y banquinas, se procederá a escarificar y compactar la base de asiento, la cual una vez densificada no deberá tener un espesor inferior a los 0,20 mts.

2 - Cuando la diferencia entre la cota de la subrasante y la del terreno natural sea menor a 0,30 mts. o en caso de desmonte, se ejecutará, (una vez realizado el desmonte que corresponda), un terraplén compactado de 0,30 mts. de espesor inmediatamente por debajo de la cota de la subbase, más un sobreancho de 1,00 m. a cada lado de la misma.
Antes de la ejecución de este terraplén, se deberá compactar la base de asiento del mismo como en el caso general ya descripto.

3 - Cuando el nivel del terreno natural sea superior al correspondiente a la superficie de asiento de la subbase, las banquinas se compactarán, previo el desmonte que corresponda, a partir del nivel de dicha superficie y en todo el ancho entre taludes. La base de asiento de las mismas se densificará de igual manera que en el caso general de los terraplenes.

4 - El contenido máximo de sales y sulfatos solubles en el núcleo del terraplén, incluidas las banquinas pero exceptuando la capa superior de 0,30 m. de espesor compactado, será de:

Sales solubles totales	:	no mayor del 1,5 %
Sulfatos solubles	:	no mayor del 0,5 %

5 - La capa de 0,30 m. de espesor compactado superior del terraplén, situada inmediatamente por debajo de la subbase y hasta un sobreancho de 1,00 m. a cada lado de la misma, deberá cumplir con lo siguiente:

Sales solubles totales	:	no mayor del 0,9 %
Sulfatos solubles	:	no mayor del 0,3 %
Límite Líquido	:	no mayor de 30
Indice Plástico	:	no mayor de 10

6 - El núcleo del terraplén se ejecutará en capas cuyo espesor compactado no deberá ser superior a los 0,20 m.

7 - En el caso de terraplenes a ejecutarse en zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, los terraplenes se ejecutarán en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o

mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

8 - No deberán realizarse excavaciones por debajo de las cotas de desagüe. El contratista estará obligado a reponer el suelo indebidamente excavado a su exclusivo cargo, compactándolo a la densidad del terreno natural.

Art. III.3.16.4. COMPACTACION

- La densificación en obra se controlará mediante el ensayo de P.U.V.S. (Proctor) acorde a lo especificado en la Norma de Ensayo " Compactación de Suelos" - VN-E5-93 y su complementaria, empleando el Método descripto en la misma, que corresponda según el tipo de suelo de que se trate.

Para los suelos de tipo A-4 según la clasificación HRB, es de aplicación el ensayo AASHTO T-180. El control de compactación del núcleo del terraplén, se realizará por capas de 0,20 mts. de espesor, independiente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 mts. superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 mts. de espesor cada una, así como en las banquinas.

1 - Las densidades a exigir en obra, referidas porcentualmente a la máxima de los ensayos descriptos en el punto precedente, no deberán ser inferiores a las siguientes:

4.1.a - Base de asiento del terraplén y núcleo del mismo: No inferior al 90 %.

4.1.b - Capa superior de 0,30 m. de esp. compactado y banquinas: No inferior al 95 %.

Art. III.3.16.5. PERFIL TRANVERSAL

El control planialtimetrico a nivel de subrasante se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 mts. como mínimo.

Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos o las dispuestas en el replanteo por la Inspección, admitiéndose como tolerancia, una diferencia en defecto, con respecto de las cotas mencionadas, de hasta 3 (tres) centímetros y de 1 (un) centímetro en exceso. Todas diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia deberá ser corregida

No se admiten tolerancias en defecto con respecto a los anchos teóricos de proyecto de las respectivas capas.

Art. III.3.16.6. MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con las condiciones para la recepción enunciadas, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A tal fin, a las distancias que fije la Inspección, se levantarán perfiles transversales del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén, o en el momento que lo fije la Inspección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares en que se levantaron los mismos antes de comenzar los trabajos.

Art. III.3.16.7. FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, salvo indicación en contrario del Pliego Particular de cada obra, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Terraplenes " . Dicho precio será compensación total por todas las operaciones necesarias para la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento de los mismos, provisión de materiales aptos, excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria, carga, transporte y descarga de todos los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, costo total del

agua regada, y por todo otro trabajo, equipo y material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro item del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén por sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias indicadas precedentemente.

Art. III.3.17. PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE

Art. III.3.17.1 - DESCRIPCION

Este trabajo se refiere a la compactación y perfilado de la subrasante de una calzada para la construcción subsiguiente de la estructura del firme; interpretando como subrasante aquella capa que servirá de asiento o fundación a las capas de la estructura de la calzada. Esta capa puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de excavaciones y/o movimientos de suelos, o tratarse de calles existentes de firme natural ú otro tipo de calzada sobre las cuales se ejecutarán obras de pavimentación.

En los casos en que en la obra se contemple la ejecución de terraplenes, en las zonas en que éstos se construyan, el presente ítem queda sustituido por todo lo que se establece en el ítem “Ejecución de terraplenes“ para la capa de 0,30 m. de espesor superior del núcleo, situada inmediatamente por debajo de la subbase.

Art. III.3.17.2. EJECUCION

1 - La subrasante se preparará por tramos de 100 metros o por cuadra entera, no permitiéndose la colocación de materiales ni a la ejecución de trabajos sobre ella, hasta tanto no haya sido aprobada por la Inspección.

Para la conformación de la misma, se procederá al perfilado de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos, el proyecto ú ordenado por la Inspección. El Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita obtener el grado de densificación que se indica más abajo, debiendo prever que podría resultar necesario para ello realizar una extracción adicional de hasta 0,30 mts. de espesor de suelo y luego realizar el escarificado y recompactación de la base de asiento así resultante; previo a la recolocación y compactación del material así extraído.

2 - El suelo deberá cumplir con las siguientes condiciones:

Sales solubles totales	:	no mayor del 0,9 %
Sulfatos solubles	:	no mayor de 0,3 %
Límite líquido	:	no mayor de 30
Indice Plástico	:	no mayor de 10

En presencia de suelos que no cumplan tales condiciones, se deberá mejorarlos ó reemplazarlos.

3 - Los trabajos de preparación de la subrasante deberán hacerse eliminando las irregularidades tanto en sentido transversal como longitudinal con el fin de asegurar que el firme a construir sobre la subrasante preparada, una vez perfilado con su sección final, tenga un espesor uniforme. El suelo constitutivo de la subrasante no deberá contener piedras de tamaño mayor de 5 centímetros, debiendo ser eliminadas todas aquellas que se presenten.

4 - En los sitios en donde la subrasante haya debido ser escarificada, se procederá a compactar el material aflojado y se agregará, en caso necesario, suelo cohesivo y agua hasta obtener el grado de compactación requerido. El material que en algunas zonas de la subrasante demuestre no poder ser satisfactoriamente compactado, deberá ser totalmente extraído y reemplazado por suelo apto.

5 - La preparación de cada sección de la subrasante deberá efectuarse con una antelación de 3 (tres) días como mínimo, con respecto de la fecha en que se comiencen a depositar los materiales para la construcción de la siguiente capa.

6 - Si se detectaran ablandamientos, deformaciones o formación de irregularidades en la subrasante, deberán ser retirados los materiales ya colocados y corregirse la subrasante en su forma y compactación, luego de lo cual se recolocará el material removido.

7 - En zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, la densificación deberá realizarse en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

8 - La compactación, en los casos en que así corresponda, deberá realizarse con doble movimiento de suelos, en dos capas de espesor máximo de 0,15 m. de espesor compactado cada una. El control de densidad se efectuará sobre cada una de dichas capas.

9 - Una vez terminada la preparación de la subrasante, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correctos, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

Art. III.3.17.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Art. III.3.17.3.1. COMPACTACION

El grado de compactación a lograrse en la subrasante y si correspondiere, el del fondo de caja de ensanche en los 0,30 mts. superiores, deberá ser verificado mediante ensayos acorde a la Norma VN-E-5-93 “Compactación de suelos” y su complementaria, aplicando el Método de Ensayo detallado en dicha Norma que corresponda para el tipo de suelo de que se trate; para los suelos de tipo A-4, es de aplicación el método AASHTO T-180. Se exige un valor mínimo del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima que corresponda, salvo indicación específica que se indique en el Pliego Particular y/o Especificaciones Particulares en función de la importancia, naturaleza, y/o característica de cada obra, o indicaciones de la Inspección, como en los casos en que hubiere conductos o cañerías subyacentes u otros impedimentos que comprometan las tareas de compactación.

Art. III.3.17.3.2. PERFIL TRANSVERSAL

El perfil transversal de la subrasante se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

1 - Diferencias de cotas entre ambos bordes en los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil ($4^{o}/_{oo}$) de ancho teórico de la subrasante.

2 - En los trechos en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o el establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto del cinco por mil ($5^{o}/_{oo}$). En los tramos rectos, en 10 mts., no mayor de 0,10 mts.; en 50 mts., no mayor de 0,05 mts.

3 - La flecha a dar al perfil transversal de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia de hasta el 20 % en exceso y el 10 % en defecto respecto de la flecha proyectada u ordenada.

4 - El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, en los intervalos que fije la Inspección. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de flecha, debiendo emplearse en todos los casos, nivel de anteojo.
Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de la flecha; estos últimos podrán realizarse con nivel de anteojo o por intermedio de un gálibo rígido de longitud y forma adecuada.

La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuarán previa a la aprobación de ella, y sin perjuicio de que la Inspección las verifique durante la marcha de la construcción donde lo juzgue conveniente o imparta las órdenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones de la obra terminada.

Art. III.3.17.4. MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los trabajos del presente item no se medirán ni recibirán pago directo alguno, estando su costo incluido en el precio del item de la capa inmediata superior. Esto será así inclusive en el caso de que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 mts. superiores y su posterior recolocación y compactación indicados en el apartado 2 - “Ejecución”.

Art. III.3.18. EJECUCIÓN DE BASES Y/O SUB-BASES GRANULARES

Art. III.3.18.1. DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la construcción de una base ó sub-base constituida por agregados pétreos con ó sin la incorporación de suelos. Incluye la provisión de los materiales intervinientes, su procesamiento, transporte y ejecución de la capa correspondiente.

Art. III.3.18.1.1. - MATERIALES

Art. III.3.18.1.2. - AGREGADOS PÉTREOS

Los agregados pétreos provendrán de la trituración de rocas sanas, naturales ó artificiales, ripio, o canto rodado. Cuando el agregado provenga de la trituración de ripio ó canto rodado, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38 mm. (1 ½”) y deberán presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fractura y el restante 25 % por lo menos con una.
Las partículas del agregado deberán, a su vez, ser sanas, duras y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre los cuales no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria cumpla las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.
El desgaste de los agregados pétreos, medido por el ensayo “Los Angeles”, deberá ser menor de 35 para las capas de base y menor de 40 para las subbases. El valor de cubicidad, será mayor de 0,5 en todos los casos.

Art. III.3.18.1.3. SUELO SELECCIONADO

El suelo a usar en las mezclas granulares para bases y sub-bases, será seleccionado, homogéneo, no debiendo contener raíces, matas de pasto, sustancias orgánicas ni otras materias extrañas putrescibles, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

Límite líquido	:	menor de 30
Indice Plástico	:	menor de 10
Sales totales	:	menor de 1,5 %
Sulfatos	:	menor de 0,5 %

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1 pulgada y no menos de un 60 % por el tamiz de abertura cuadrada nº 4 (4,76 mm).

Art. III.3.18.1.4. ARENA SILÍCEA

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

Equivalente de Arena:	mayor de 50
Indice de Plasticidad:	menor de 6
Sales totales:	menor de 1,5 %
Sulfatos:	menor de 0,5 %

Art. III.3.18.1.5. - AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Será potable, proveniente de la red urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

Art. III.3.18.1.6. - ACOPIO DE MATERIALES

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños ó alteraciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar contaminaciones y/o cambios en su granulometría original. Los últimos 20 cm. inferiores de los acopios, que se encuentran en contacto con el terreno natural, no deberán ser utilizados. La Inspección tendrá la facultad de formular los reparos que estime conveniente ante el Contratista, a fin de garantizar las exigencias correspondientes.

Art. III.3.18.1.7. ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS

Previo a la incorporación a la obra, los distintos materiales deberán ser ensayados y aprobados. Ante todo agregado que no cumpla las exigencias, la Inspección ordenará su retiro de la zona de obra, y su reposición por material apto, a entera costa del Contratista.

Los agregados gruesos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por la criba de 3/8", las cuales se acopiarán por pilas separadas. De cada una de las fracciones, se tomarán muestras cada 300 m3 por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad, y cada vez que la Inspección lo juzgue conveniente, el ensayo de Desgaste Los Angeles.

El peso de cada muestra para los ensayos no será menor de:

Tamaño máximo del agregado					Peso de cada muestra		
3/8"	(9,5 mm.)				no menos de	1	Kg.
de 3/8"	(9,5 mm.)	a	3 / 4"	(19mm.)	no menos de	2,5	Kg
de 3/4"	(19mm.)	a	1 ½"	(38 mm.)	no menos de	10	Kg.
de 1 ½"	(38mm.)	a	3"	(76 mm.)	no menos de	25	Kg.

Art. III.3.18.2. MEZCLAS

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su verificación, la Fórmula de Mezcla con la cual ejecutará la capa de base ó sub-base, con una antelación no menor de 20 (veinte) días hábiles a la fecha de iniciación de los trabajos. Dicha Fórmula de Mezcla deberá satisfacer las exigencias que se establecen para los agregados pétreos, arena silícea y suelos.

En caso de que el Contratista optase por la provisión de mezcla granular conformada en cantera, la misma deberá cumplir con todas las especificaciones y exigencias que se detallan en el presente apartado para las mezclas elaboradas.

Las mezclas deberán situarse dentro de los entornos granulométricos y cumplir las especificaciones siguientes:

PORCENTAJES PASANTES

TAMICES IRAM		SUB-BASE SUELO-ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
51 mm.	(2 ")	----------	100	----------
38 mm.	(1 ½ ")	100	85 - 100	100
25 mm.	(1 ")	----------	----------	70 - 100
19 mm.	(3/4 ")	----------	----------	60 - 90
9,5 mm.	(3/8 ")	75 - 100	45 - 75	45 - 75
4,8 mm.	(Nº 4)	----------	----------	30 - 60
2 mm.	(Nº 10)	45 - 85	25 - 55	20 - 50
420 u	(Nº 40)	22 - 50	----------	10 - 30
74 u	(Nº 200)	10 - 22	3 - 20	5 - 15

Debiendo cumplir las siguientes exigencias:

	SUB-BASE SUELO-ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
Límite Líquido: menor de	30	30	25
Indice Plástico: menor de	6	6	6
Valor Soporte *: mayor de	40 %	40 %	80 %
Sales totales : menor de	1,5 %	1,5 %	0,9 %
Sulfatos : menor de	0,5 %	0,5 %	0,3 %
PT# 200 / PT# 40: menor de	0,6	0,6	0,6

* Los Valores Soporte indicados, deberán lograrse al porcentaje de la Densidad Seca Máxima a que se deberá compactar cada capa, que se establezca en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra en base a la naturaleza, características e importancia de la misma; con el criterio de que, a la densificación que se obtenga en obra, la capa deberá tener el valor soporte especificado. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en cada capa sería:

Para capas de base: el 97 % (noventa y siete por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, " Compactación de Suelos " empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

Para capas de subbase: el 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida como se indica precedentemente.

** Bajo pavimentos de hormigón de cemento portland la sub-base granular deberá poseer un Valor Soporte mínimo del 60 % al porcentaje de la Densidad Máxima que se exija en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra, en base a la naturaleza, características e importancia de la misma. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en esta capa es del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, " Compactación de Suelos " empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

El ensayo de Valor Soporte se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos ", Método Dinámico Simplificado Nº 1 de la D.N.V. Las Fórmulas de Mezcla y la composición de los materiales en obra serán tales que los Valores Soporte indicados se deberán alcanzar a

densidad menor ó igual a la especificada precedentemente . El valor del Hinchamiento será menor al 1 %.
Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la Fórmula de Mezcla son:
Bajo la criba de 38 mm.(1 ½ “) y hasta el tamiz de 9,5 mm.(3/8 “) inclusive : más/menos 7%
Bajo la criba de 9,5 mm.(3/8 “) y hasta el tamiz de 2 mm. (Nº 10)inclusive : más /menos 6 %
Bajo la criba de 2 mm.(Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm.(Nº 40)inclusive: más /menos 5 %
Bajo tamiz de 0,420 mm. (Nº 40): más/menos 3 %.
Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.
La forma de la curva deberá armonizar con las curvas límites del entorno, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ser cóncava y no diferir marcadamente de las que puedan teóricamente interpolarse entre dichos límites.

Conjuntamente con la presentación de la Fórmula de Mezcla, el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación individuales admisibles para los distintos agregados que conformarán la mezcla. Las fajas de variaciones así establecidas serán consideradas como definitivas para la aceptación de los materiales y la mezcla; todo material que no cumpla estas condiciones será rechazado debiendo ser retirado de la zona de obra y reemplazado por material apto, a entera costa del Contratista. Será asimismo obligación del Contratista el comunicar de inmediato a la Inspección toda variación que se produzca en los materiales, arbitrando los medios para subsanar esta situación así como la incidencia que se pudiera producir en la Fórmula de Mezcla.

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones, debiendo ser el peso de las muestras no menor que el indicado en el cuadro para el caso de los agregados.

Art. III.3.18.3. CONSTRUCCION DE LAS CAPAS DE SUB-BASES Y BASES

Art. III.3.18.3.1. EQUIPOS

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajos y conforme un adecuado ritmo de obra.
Para la ejecución de las capas de sub-bases y bases granulares, se exigirá que el mezclado se realice en planta fija y el esparcido del material mezclado se lleve a cabo con distribuidor ambulo-operante. Salvo que por la naturaleza de la obra, su extensión, y/o por causas debidamente fundadas, se autorice en el Proyecto y/o Especificaciones Particulares la mezcla y/o distribución en camino.
En caso de efectuarse el mezclado en planta fija, se respetarán las siguientes exigencias:
Antes que los materiales ingresen a la mezcladora de la planta, se seguirá el proceso siguiente:
1) el agregado pétreo será pasado por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada y lo retenido en dicha criba será desechado.
2) Se exigirá un silo para cada fracción integrante de la mezcla. Las fracciones correspondientes a cada silo serán:
a - Material triturado que pasa la criba de tamaño máximo y retenido en la criba de 19 mm.(3/8”).
b - Material triturado que pasa por la criba de 19 mm. (3/8”).
c - Suelo seleccionado.

d - Arena Silícea.

Si el material viniese conformado de cantera, tiene vigencia solamente lo indicado en los apartados a y b precedentes.

Es conveniente que el acopio de suelo seleccionado se mantenga tapado con plástico o cualquier material que evite su humedecimiento, ya que este material mojado por las lluvias entra en la cinta en forma de terrones, lo que perjudica la producción homogénea de la mezcla.

La planta deberá proporcionar una mezcla uniforme cuya granulometría sea sensiblemente paralela a las curvas límite y evite la segregación.

Art. III.3.18.3.2. DESVÍOS

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción de cada sector, el tránsito será desviado por zonas adyacentes de la calzada y/o calles laterales. Estos desvíos deberán ser acondicionados a fin de permitir la circulación segura, sin inconvenientes para los vehículos y para los residentes de la zona, debiendo contarse con la adecuada señalización. Las señales deberán ser bien visibles, incluyendo la señalización nocturna.

Dentro del esquema de los desvíos, el Contratista deberá prever la realización de riegos de agua en los mismos, a fin de minimizar las molestias que el polvo pueda ocasionar a los vecinos del sector; estando estos riegos a su exclusivo cargo, y deberán ser realizados en las oportunidades y las frecuencias que ordene la Inspección.

Art. III.3.18.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Art. III.3.18.4.1. COMPACTACIÓN

Para control del grado de compactación de cada capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca Máxima (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E-8-66, “Control de Compactación por el método de la Arena” (doble embudo grande). Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de 3 (tres) determinaciones por cuadra en forma alternada (borde izquierdo, centro , borde derecho) . Los valores de las densidades obtenidas serán comparadas con la Densidad Seca Máxima para ese material, aplicando el método correspondiente para el tipo de suelo de que se trate de la Norma de Ensayo VN-E-5-93 “ Compactación de Suelos ” .

Para la aprobación será necesario haber obtenido como mínimo, un determinado porcentaje de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio obtenida como se indicara en el Apartado 2.- Mezclas para el material de que se trate. En las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra se establecerá el porcentaje correspondiente en función de su importancia, característica y/o naturaleza de la misma, entrando en consideración para ello entre otros factores, la jerarquía de la vía, la posibilidad del empleo de equipo pesado en base a la existencia o no de construcciones adyacentes, de cañerías u otros servicios subyacentes, etc. Para valores inferiores al porcentaje establecido, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser recompactado ó escarificado y reconstruido a entera costa del Contratista, adicionando y/o reemplazando, si fuera necesario, nuevo material.

Art. III.3.18.4.2. ESPESORES

En cada determinación de densidad, y mediante perforaciones adicionales si así lo ordena la Inspección, se determinará el espesor de la capa terminada. El espesor promedio de las determinaciones efectuadas en el sector deberá ser igual o mayor que el espesor de proyecto; siempre y cuando el eventual mayor espesor que pueda haber sido construido, no afecte, disminuyendo, a los espesores de proyecto del conjunto del pavimento o capas superiores, ni las cotas de rasante finales; las que pueden estar condicionadas por niveles de desagüe, cordones, etc. De darse esta situación, se

deberá perfilar la capa en cuestión para lograr los valores exigidos, no reconociéndose pago alguno por el sobreespesor colocado.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_e sobre la superficie **A** [en m2] del tramo representativo defectuoso:

$$D_e = \left(1 - \frac{eom}{et} \right) \times 1{,}5 \times A$$

Siendo : eom = espesor medido medio del tramo analizado
et = espesor teórico de proyecto

Si el descuento a efectuar excede el 30 % del área del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación individual no deberá ser inferior en 2,5 cm. al espesor de proyecto, procediéndose al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

Art. III.3.18.4.3. PERFIL TRANSVERSAL

Se verificará el perfil transversal de las capas terminadas, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de 2 (dos) por cuadra, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	Bases	Sub-bases
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm.
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

Art. III.3.18.4.4. LISURA

La lisura superficial de cada capa de sub-base ó base, se controlará en los lugares en donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si así lo ordena la Inspección. A tal fin se usará la regla de tres metros de largo, que se colocará paralela al eje del camino, y transversalmente al mismo; no se admitirán en las bases depresiones mayores de 1 cm. de profundidad y en las sub-bases, de más de 1,5 cm..

Art. III.3.18.4.5. ANCHO

No se admitirá ninguna sección de base ó sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en el proyecto.

Art. III.3.18.4.6. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias establecidas precedentemente en cuanto a compactación, espesor, lisura y perfil transversal, deberán ser corregidos escarificando en todo el espesor la capa construída, agregando la cantidad de material necesario de igual composición que la empleada al ejecutarla y reconstruyéndola. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base ó sub-base defectuosa mientras no se hayan realizado tales correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho por sobre el establecido en el proyecto. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, no recibiendo por ellos pago adicional alguno.

Art. III.3.18.4.7. CONSERVACIÓN

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a entera costa del Contratista, en las condiciones originales, a partir de la fecha de su terminación y hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito.

Art. III.3.18.5. MEDICION

Los trabajos de construcción de bases y sub-bases se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de base o sub-base construida y aprobada.

Art. III.3.18.6. - FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de bases o sub-bases medidos en la forma especificada, salvo especificación en contrario que se establezca en el Pliego Particular de cada obra, se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cúbico.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales intervinientes, mezclas y distribución de los materiales, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; acondicionamiento, señalización, conservación de los desvíos y riego con agua de los mismos; corrección de los defectos constructivos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

Art. III.3.19. EJECUCION DE SUBBASE DE SUELO-CEMENTO

Art. III.3.19.1. DESCRIPCION

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de una capa de sub-base constituida por una mezcla íntima de suelo y cemento portland. Esta capa se asentará sobre la subrasante preparada acorde a lo especificado en el rubro respectivo, y se podrá construir como capa de asiento de bases granulares bajo pavimentos flexibles, bajo cordones cuneta, o todo sitio donde lo prevea el proyecto de cada obra o donde la inspección lo ordene.

Tanto los materiales a emplear, como el dosaje de la mezcla y la forma operativa, estarán sujetas a la aprobación de la Inspección.

Se establece como tenor de cemento portland a incorporar a la mezcla, el de 8% en peso referido a la mezcla en seco (suelo más cemento), considerado como tenor mínimo; salvo indicación específica que se establezca en las Especificaciones Particulares para cada obra.

Art. III.3.19.2. MATERIALES

Art. III.3.19.2.1. SUELO SELECCIONADO

El suelo a usar podrá ser el proveniente de un firme natural existente, adecuadamente escarificado y desmenuzado, en el caso de que el mismo cumpla con todos los requisitos que se especifican más abajo; o en caso contrario, deberá ser suelo seleccionado de transporte, proveniente de extracción de préstamos o yacimientos; será homogéneo, no debiendo contener raíces, matas de pasto, sustancias orgánicas ni otras materias extrañas o putrescibles, sin exceso de humedad, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

Límite líquido	:	menor de 30
Indice Plástico	:	menor de 10
Sales totales	:	menor de 1,5 %
Sulfatos	:	menor de 0,5 %

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en el lugar, en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1” y no menos del 60 % por el tamiz de abertura cuadrada nº 4 (4,76 mm.).

Art. III.3.19.2.2. CEMENTO

Será cemento portland Normal, en bolsa, debiendo cumplir con la Norma IRAM 1503; en caso de que fuere provisto a granel, la distribución deberá ser hecha mediante distribuidores mecánicos

Art. III.3.19.2.3. AGUA

Deberá responder a las siguientes características:

El pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E 35-89, "Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento", deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido a 100 - 110º C no será mayor a 5 gr. por litro; no contendrá materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas o cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresado como anhídrido sulfúrico será como máximo de 1 gr. por litro. En general, es aceptable el agua potable proveniente de la red de distribución urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

Art. III.3.19.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El Contratista deberá presentar con una antelación mínima de 20 (veinte) días a la iniciación de los trabajos, el dosaje de la mezcla, los ensayos y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o del cemento, deberá presentar un nuevo dosaje.

La proporción del cemento a agregar estará referida al peso del suelo seco.

Art. III.3.19.4. EJECUCIÓN

Se deberá efectuar el mezclado con equipo ambulo-operante rotativo o con planta mezcladora fija; salvo que por la naturaleza, importancia o envergadura de la obra, en el Pliego Particular y/o Especificaciones Particulares de cada una, se permita el mezclado in situ, mediante rastras de disco o sistema similar el que deberá ser aprobado por la Inspección.

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y que a su vez aseguren un rendimiento mínimo acorde a tales exigencias. La uniformidad de mezclado, será lograda en todo el espesor de la capa, practicándose el control de la homogeneidad de ese mezclado en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma de Ensayo VN-E34-65 "Ensayo de homogeneidad de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento", y/o mediante el ensayo colorimétrico in situ, rociando la superficie expuesta de las perforaciones de control, con solución de fenolitaleina al 2% disuelta en alcohol puro. Se exigirá que no menos del 90% de la superficie ensayada reacciones colorimétricamente.

Este ensayo se realizará inmediatamente después del mezclado, y en todo momento que lo ordene la Inspección. De no satisfacerse esta exigencia de uniformidad, se deberá proceder a un nuevo mezclado, con nueva adición de cemento, a costa del contratista, si ello fuera necesario o si la Inspección lo ordenare, en base al tiempo transcurrido o a los resultados observados.

Art. III.3.19.4.1. COMPACTACIÓN Y PERFILADO

No se permitirá el comienzo de la operaciones de compactación hasta tanto no se haya obtenido una perfecta homogeneidad en la mezcla, tanto del cemento como de la humedad en todo el espesor de la capa.

La mezcla deberá distribuirse sobre la superficie de la subrasante, estando ésta última en estado húmedo pero no mojada en exceso, y en un espesor uniforme y en cantidad suficiente de tal manera que la subbase pueda ejecutarse en una sola capa. No se permitirá la ejecución de los trabajos en tanto que la temperatura del aire no sea por lo menos de 5º C en ascenso.

Cuando la capa sea ejecutada en franjas múltiples, el máximo lapso de tiempo admisible para disponerla en franjas adyacentes será de 30 (treinta) minutos, excepto si

la Inspección autorizara a ejecutar juntas longitudinales de construcción. En este último caso, dichas juntas deberán ser hechas mediante corte de la parte terminada a los efectos de lograr un plano vertical y libre de material suelto.

De ejecutarse dentro de ese lapso de tiempo franjas contiguas, se dejarán sin compactar 0,30 mts. adyacentes a la próxima a colocar, para producir la densificación conjuntamente en ambas y lograr así una perfecta unión entre ellas.

Entre el comienzo del mezclado húmedo y el comienzo de la compactación, no deberán pasar más de 60 (sesenta) minutos. Los trabajos de compactación deberán esta terminados en un plazo no superior a 4 (cuatro) horas a contar desde el momento en que se inicia el mezclado del cemento con el resto de los materiales. En ese lapso, deberán ser completadas todas las tareas de mezclado, distribución y compactación, la cual se llevará a cabo en todo el espesor de la capa simultáneamente, evitando la formación de planos o capas diferenciadas. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación requeridas, el tramo afectado será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.

El proceso de compactación deberá ser llevado a cabo de tal manera que no se produzca la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse ésto, o de haberse generado una capa superficial débil de carbonatación, de consistencia pulverulenta, dicha capa deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Concluida la compactación, se procederá al perfilado de la capa, permitiéndose el uso de motoniveladora únicamente para quitar el material en exceso; este material suelto será eliminado y no se permitirá que sea reincorporado a la capa.

Inmediatamente después de haber finalizado la tarea de compactación y perfilado, se efectuará el riego bituminoso de curado mediante camión distribuidor, respetándose lo establecido en la Norma VN-E29-68 “Verificación de uniformidad de riego para distribuidores de material bituminoso”; la cantidad regada no deberá ser inferior a 0,3 lts/m2 de residuo asfáltico, esparcido de manera uniforme en toda la superficie. Entre la finalización de la compactación y la ejecución del riego de curado, la superficie de la subbase deberá ser mantenida húmeda mediante riegos controlados de agua. Dicho riego de curado deberá realizarse con la superficie húmeda pero sin agua libre sobre ella.

Si el contratista, con la aprobación por escrito de la Inspección, opta por no ejecutar el riego bituminoso de curado, la superficie de la subbase deberá ser mantenida permanentemente húmeda como se indicara precedentemente, hasta la ejecución de la capa inmediata superior.

Art. III.3.19.4.2. JUNTAS

Se practicarán juntas de construcción en todos aquellos sitios donde las tareas deban ser suspendidas en la jornada de trabajo. Se ejecutarán cortando en forma vertical los bordes de la capa, a fin de que se obtenga una superficie nítida, libre, vertical, sin material que no esté fuertemente adherido. No deberán coincidir con las juntas a ejecutarse en las capas del pavimento que la recubrirá.

Art. III.3.19.5. LIBRADO AL TRÁNSITO

No se permitirá el librado al tránsito sobre la capa ejecutada; únicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de las etapas constructivas siguientes, y solamente después de transcurridos 3 días como mínimo después de terminada la compactación, perfilado y curado. Este plazo podrá ser variado en función de la naturaleza y/o características de cada obra, lo que será establecido en el Pliego Particular o Especificaciones Complementarias de cada una. Asimismo, la Inspección, a su juicio, podrá modificarlo si lo considerase necesario para que la capa haya endurecido lo suficiente, o si existieran serios inconvenientes en cuanto al librado al tránsito del área en construcción.

Art. III.3.19.6. DESVÍOS

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción de cada sector, el tránsito será desviado por zonas adyacentes de la calzada y/o calles laterales. Estos desvíos deberán ser acondicionados a fin de permitir la circulación segura, sin inconvenientes para los vehículos y para los residentes de la zona, debiendo contarse con la adecuada señalización. Las señales deberán ser bien visibles, incluyendo la señalización nocturna.

Dentro del esquema de los desvíos, el Contratista deberá prever la realización de riegos de agua en los mismos, a fin de minimizar las molestias que el polvo pueda ocasionar a los vecinos del sector; estando estos riegos a su exclusivo cargo, y deberán ser realizados en las oportunidades y las frecuencias que ordene la Inspección.

Art. III.3.19.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Art. III.3.19.7.1. COMPACTACIÓN

Para control del grado de compactación de la capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E-8-66, “Control de Compactación por el método de la Arena”. Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de 3 (tres) determinaciones por cuadra en forma alternada (borde izquierdo, centro , borde derecho). Los valores de las densidades obtenidas serán comparadas con la Densidad Seca Máxima obtenida en la División Laboratorio para ese material, aplicando la Norma de Ensayo VN-E19-66 “Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento”. La mezcla, antes del ensayo de compactación, deberá haber sido estacionada en el laboratorio por un período de tiempo igual al que transcurre en obra desde la finalización del mezclado hasta la finalización de la compactación.

Para la aprobación se exigirá haber obtenido como mínimo, el 95 % (Noventa y cinco por ciento) de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio, salvo indicación en contrario que se establezca en las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra, en base a la naturaleza o importancia de la misma. Para valores inferiores al por ciento exigido, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser demolido en todo su espesor y reconstruido a entera costa del Contratista, agregando la cantidad de materiales necesarios de igual composición que la empleada al ejecutarla, con nueva adición del porcentaje correspondiente de cemento y reconstruyéndola.

Art. III.3.19.7.2. CALIDAD DE LA MEZCLA

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con el cemento, e incorporada la humedad óptima, antes de comenzar la compactación, se extraerán muestras representativas al azar del material suelto mezclado, a razón de 3 (tres) por cuadra, como mínimo.

Cada una de estas muestras se envasarán en recipientes herméticos; se las dejará estacionar en el laboratorio por un período de tiempo igual al que transcurre en obra desde la finalización del mezclado hasta la finalización de la compactación. Transcurrido el cual, con ellas se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión según las Normas de Ensayo: VN-E 19-67 “Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento” y VN-E 33-67 “Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento”, dejándolas curar en cámara húmeda por un período de 7 (siete) días.

Se considerará que se ha cumplido la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia :

La resistencia mínima a la compresión para las probetas confeccionadas y curadas como se indicó precedentemente, que se deberá lograr en laboratorio (Fórmula de Obra) se especifica en 20 (veinte) Kg/cm^2 para el 100 % de la Densidad Seca Máxima.

La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar deberá ser mayor o igual al 90 % de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla en laboratorio (Fórmula de Obra). Si la resistencia media de obra se encuentra entre el 80 y el 90 % de dicho valor de laboratorio, se aplicará un descuento Dr sobre la superficie **A** [m2] representativa de dicha muestra:

$$Dr = \left(1 - \frac{RMO}{0{,}9 \times R1} \right) \times 1{,}5 \times A$$

En donde:

RMO : resistencia media del tramo
R1 : resistencia de la mezcla en laboratorio
A : superficie del tramo en metros cuadrados

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80 % de la resistencia de laboratorio, se rechazará el tramo.

Art. III.3.19.7.3. ESPESORES

En cada determinación de densidad, y mediante perforaciones adicionales si así lo ordena la Inspección, se determinará el espesor de la capa terminada y perfilada. El espesor promedio de cada tramo deberá ser mayor o igual al espesor indicado en el proyecto. De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento De sobre la superficie **A** [m2] representativa igual a:

$$De = \left(1 - \frac{em}{et} \right) \times 1{,}5 \times A$$

En donde:

e_m : espesor medio del tramo
e_t : espesor teórico de proyecto
A : superficie representativa en metros cuadrados

Si el descuento excede el 30 % de la superficie del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

El espesor individual determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2,5 cm. del espesor de proyecto; se procederá al rechazo de la superficie representativa de esa perforación.
Todos los niveles y cotas se verificarán mediante nivel de anteojo.

Art. III.3.19.7.4. PERFIL TRANSVERSAL

Se verificará el perfil transversal de la capa terminada, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de 2 (dos) por cuadra, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Exceso en la flecha, no mayor de	2 cm
Defecto en la flecha	Ninguno

Art. III.3.19.7.5. ANCHO

No se admitirá ninguna sección cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en el proyecto.

Art. III.3.19.8. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias establecidas precedentemente en cuanto a compactación, espesor y perfil transversal, deberán ser corregidos demoliendo en todo el espesor la capa construída, agregando la cantidad de material necesario de igual composición que la empleada al ejecutarla y reconstruyéndola. No se autorizará a cubrir ninguna capa defectuosa mientras no se hayan realizado tales correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho por sobre el establecido en el proyecto. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, no recibiendo por ellos pago adicional alguno.

Art. III.3.19.9. CONSERVACIÓN

Cada capa de sub-base deberá ser conservada a entera costa del Contratista, en las condiciones originales, incluyendo la calidad y buen estado del riego de curado, a partir de la fecha de su terminación y hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito.

Art. III.3.19.10. MEDICIÓN

Los trabajos de construcción de sub-bases estabilizadas con cemento se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de sub-base construída y aprobada.

Art. III.3.19.11. FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de sub-bases medidos en la forma especificada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cúbico.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales intervinientes, mezclas y distribución de los materiales, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; acondicionamiento, señalización, conservación de los desvíos y riego con agua de los mismos; corrección de los defectos constructivos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

Art. III.3.20. SUB-BASE DE SUELO ESTABILIZADO CON CAL

Art. III.3.20.1. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de sub-base, constituída por una mezcla íntima de suelo y cal hidratada en polvo.

Se ejecutará de acuerdo con lo establecido en esta especificación, en la Especificaciones Complementarias y en el Pliego de Especificaciones Particulares de cada obra.

Art. III.3.20.2. - MATERIALES

Art. III.3.20.2.1. SUELO

El suelo a utilizar podrá ser el proveniente del firme natural existente, adecuadamente escarificado y desmenuzado, en el caso de que el mismo cumpla con los requisitos que se especifican más abajo; o en caso contrario, deberá ser suelo seleccionado de transporte, proveniente de extracción de préstamos o yacimientos; será homogéneo, no contendrá raíces, matas de pasto, ni materias extrañas o putrescibles y sin exceso de humedad. Deberá estar convenientemente pulverizado de tal manera pase como mínimo, un 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1 pulgada y no menos del 60 % por el tamiz de abertura cuadrada nº 4 (4,76mm).

Debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

Límite líquido	:	menor de 30
Indice Plástico	:	menor de 10
Sales totales	:	menor de 1,5 %
Sulfatos	:	menor de 0,5 %

Art. III.3.20.2.2. CAL

Será hidratada en polvo, de origen comercial, provista en bolsas; en caso de que fuere provista a granel, la distribución deberá ser hecha mediante distribuidores mecánicos.
Deberá cumplir las Normas IRAM 1626 y 1508.

Art. III.3.20.2.3. AGUA

Deberá responder a las siguientes características:
El pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E 35-89, "Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento", deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido a 100 - 110º C no será mayor a 5 gr. por litro; no contendrá materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas o cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresado como anhídrido sulfúrico será como máximo de 1 gr. por litro. En general, es aceptable el agua potable proveniente de la red de distribución urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

Art. III.3.20.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El Contratista deberá presentar con una antelación mínima de 20 (veinte) días a la iniciación de los trabajos, el dosaje de la mezcla, los ensayos y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o de la cal, deberá presentar un nuevo dosaje.
La proporción de la cal a agregar estará referida al peso del suelo seco.

Art. III.3.20.4. EJECUCIÓN

Se deberá efectuar el mezclado con equipo ambulo-operante rotativo o con planta mezcladora fija; salvo que por la naturaleza, importancia o envergadura de la obra, en el Pliego Particular y/o Especificaciones Particulares de cada una, se permita el mezclado in situ, mediante rastras de disco o sistema similar el que deberá ser aprobado por la Inspección.
Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y que a su vez aseguren un rendimiento mínimo acorde a tales exigencias. La uniformidad de mezclado, será lograda en todo el espesor de la capa, practicándose el control de la homogeneidad de ese mezclado en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma de Ensayo VN-E34-65 "Ensayo de homogeneidad de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento", y/o mediante el ensayo colorimétrico in situ, rociando la superficie expuesta de las perforaciones de control, con solución de fenolitaleina al 2% disuelta en alcohol puro. Se exigirá que no menos del 90% de la superficie ensayada reacciones colorimétricamente.
Este ensayo se realizará inmediatamente después del mezclado, y en todo momento que lo ordene la Inspección. De no satisfacerse esta exigencia de uniformidad, se deberá proceder a un nuevo mezclado, con nueva adición de cal, a costa del contratista, si ello fuera necesario o si la Inspección lo ordenare, en base al tiempo transcurrido o a los resultados observados.

Art. III.3.20.4.1. LIBRADO AL TRÁNSITO

No se permitirá el librado al tránsito sobre la capa ejecutada; únicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de las etapas constructivas siguientes, y solamente después de transcurridos 3 días

como mínimo después de terminada la compactación, perfilado y curado. Este plazo podrá ser variado en función de la naturaleza y/o características de cada obra, lo que será establecido en el Pliego Particular o Especificaciones Complementarias de cada una. Asimismo, la Inspección, a su juicio, podrá modificarlo si lo considerase necesario para que la capa haya endurecido lo suficiente, o si existieran serios inconvenientes en cuanto al librado al tránsito del área en construcción.

Art. III.3.20.4.2. CONSERVACIÓN

El Contratista es responsable de la conservación de la sub-base hasta que se proceda a ejecutar la capa siguiente.

Art. III.3.20.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Art. III.3.20.5.1. CALIDAD DE LA MEZCLA

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con la cal, e incorporada la humedad óptima, antes de comenzar la compactación, se extraerán muestras representativas al azar del material suelto mezclado, a razón de 3 (tres) por cuadra, como mínimo.

Cada una de estas muestras se envasarán en recipientes herméticos; se las dejará estacionar en el laboratorio por un período de tiempo igual al que transcurre en obra desde la finalización del mezclado hasta la finalización de la compactación. Transcurrido el cual, con ellas se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión según las Normas de Ensayo: VN-E 19-67 “Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento” (con 35 golpes por capa para el suelo-cal) y VN-E 33-67 “Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento”, dejándolas curar en cámara húmeda por un período de 7 (siete) días.

Se considerará que se ha cumplido la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia:

La resistencia mínima a la compresión para las probetas confeccionadas y curadas como se indicó precedentemente, que se deberá lograr en laboratorio (Fórmula de Obra) se especifica en 7 (siete) Kg/cm2 para el 100 % de la Densidad Seca Máxima.

La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar deberá ser mayor o igual al 90 % de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla en laboratorio(Fórmula de Obra). Si la resistencia media de obra se encuentra entre el 80 y el 90 % de dicho valor de laboratorio, se aplicará un descuento Dr sobre la superficie **A** [m2] representativa de dicha muestra:

$$Dr = \left(1 - \frac{RMO}{0{,}9 \times R1} \right) \times 1{,}5 \times A$$

En donde:

RMO : resistencia media del tramo
R1 : resistencia de la mezcla en laboratorio
A : superficie del tramo en metros cuadrados

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80 % de la resistencia de laboratorio, se rechazará el tramo.

Art. III.3.20.5.2. PERFIL TRANSVERSAL, LISURA Y ANCHO

Se verificará el perfil transversal en los sitios ordenados por la Inspección, admitiéndose las tolerancias :

Exceso en la flecha , no mayor de 2 cm.
Defecto en la flecha, ninguno

Lisura: con regla de 3 mts., paralela al eje del camino y un gálibo transversalmente al mismo; no admitiéndose depresiones de más de 1 cm.

Ancho: no se admitirán secciones que no alcancen las dimensiones establecidas. Cualquier variación en exceso deberá ser corregida.

Art. III.3.20.5.3. ESPESORES

Se medirá el espesor de la capa compactada en cada determinación de la densidad en obra y/o mediante perforaciones adicionales en los sitios que ordene la Inspección. El espesor promedio de cada tramo deberá ser mayor o igual al espesor indicado en el proyecto; siempre y cuando el eventual mayor espesor que pueda haber sido construído, no afecte, disminuyendo, los espesores de proyecto del conjunto del pavimento o capas superiores, ni las cotas de rasante finales; las que pueden estar condicionadas por niveles de desagüe, cordones, etc. De darse esta situación, se deberá perfilar la capa en cuestión para lograr los valores exigidos, no reconociéndose pago alguno por el sobreespesor colocado.

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento De sobre la superficie **A** [m2] representativa igual a:

$$De = \left(1 - \frac{em}{et} \right) \times 1{,}5 \times A$$

En donde:

e_m : espesor medio del tramo
e_t : espesor teórico de proyecto
A : superficie representativa en metros cuadrados

Si el descuento excede el 30 % de la superficie del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

El espesor individual determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2,5 cm. del espesor de proyecto; se procederá al rechazo de la superficie representativa de esa perforación.

Art. III.3.20.5.4. COMPACTACIÓN

Se determinará el grado de compactación logrado, mediante determinaciones de la Densidad Seca acorde a la Norma de Ensayo VN-E8-66 ”Control de compactación por el método de la arena” en los sitios en donde lo ordene la Inspección, con un mínimo de 2 (dos) por cuadra.

Se deberá obtener un Peso Específico (Densidad Seca) en obra, no inferior al 95 % (Noventa y Cinco por ciento) de la Densidad Seca Máxima de laboratorio, acorde a la Norma de Ensayo VN-E19-66”Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento” (con 35 golpes por capa). El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla ya humedecida, durante un tiempo igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado hasta el fin de la compactación.

Art. III.3.20.6. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias indicadas, en cuanto a compactación, perfil transversal y espesor, deberán ser corregidas demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla; adicionando la nueva cantidad de cal que sea necesaria para lograr las resistencias especificadas. No se autorizará a cubrir ninguna capa hasta que no se hayan ejecutado las correcciones correspondientes. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o en los anchos establecidos en el proyecto u ordenados por la Inspección, así como no se reconocerá pago adicional alguno por la provisión de los materiales o trabajos necesarios para corregir dichas deficiencias.

Art. III.3.20.7. CONSERVACIÓN

La capa terminada deberá ser conservada en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la inmediata superior, aún cuando la misma fuere total o parcialmente librada al tránsito.

Art. III.3.20.8. MEDICIÓN

Los trabajos de construcción de la sub-base se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de sub-base construida y aprobada.

Art. III.3.20.9. FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de la sub-base medida en la forma especificada, salvo especificación en contrario que se establezca en el Pliego Particular de cada obra, se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cúbico.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales intervinientes, mezclas y distribución de los materiales, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; acondicionamiento, señalización, conservación de los desvíos y riego con agua de los mismos; corrección de los defectos constructivos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

Art. III.3.21. EJECUCIÓN DE SUBBASES GRANULARES ESTABILIZADAS CON CEMENTO

Art. III.3.21.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de subbases constituidas por una mezcla íntima de agregados pétreos y arena silícea con ó sin la incorporación de suelos, estabilizada con cemento portland. Incluye la provisión de los materiales intervinientes, su procesamiento, transporte y ejecución de la capa correspondiente. Estas subbases podrán constituir la capa de apoyo de pavimentos de hormigón, de cordones cuneta, o ser la capa de apoyo de capas granulares en estructuras de pavimentos flexibles. Asimismo, puede ser elaborada esta mezcla para ejecutar la capa profunda de reparación de baches de calzadas.

Art. III.3.21.1.1. MATERIALES

Art. III.3.21.1.1.1. AGREGADOS PÉTREOS

Los agregados pétreos provendrán de la trituración de rocas sanas, naturales ó artificiales, ripio, o canto rodado. Cuando el agregado provenga de la trituración de ripio ó canto rodado, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38 mm. (1 ½") y deberán presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fractura y el restante 25 % por lo menos con una.

Las partículas del agregado deberán, a su vez, ser sanas, duras y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre los cuales no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria cumpla las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados pétreos, medido por el ensayo "Los Angeles", deberá ser menor de 40. El valor de cubicidad será mayor de 0,5 en todos los casos.

Art. III.3.21.1.1.2. SUELO SELECCIONADO

El suelo a usar será seleccionado, homogéneo, no debiendo contener raíces, matas de pasto, sustancias orgánicas ni otras materias extrañas o putrescibles, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

Límite líquido : menor de 30

Indice Plástico :		menor de 10
Sales totales :		menor de 1,5 %
Sulfatos :		menor de 0,5 %

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1 pulgada y no menos del 60 % por el tamiz de abertura cuadrada nº 4 (4,76 mm.).

Art. III.3.21.1.1.3. ARENA SILÍCEA

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

Indice de Plasticidad :		menor de 6
Sales totales :		menor de 1,5 %
Sulfatos :		menor de 0,5 %

Art. III.3.21.1.1.4. CEMENTO

Será cemento portland Normal, en bolsa, debiendo cumplir con la Norma IRAM 1503; en caso de que fuere provisto a granel, la distribución deberá ser hecha mediante distribuidores mecánicos.

Art. III.3.21.1.1.5. AGUA

Deberá responder a las siguientes características:

El pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E 35-89, “Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento”, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido a 100 - 110º C no será mayor a 5 gr. por litro; no contendrá materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas o cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresado como anhídrido sulfúrico será como máximo de 1 gr. por litro. En general, es aceptable el agua potable proveniente de la red de distribución urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

Art. III.3.21.1.1.6. ACOPIO DE MATERIALES

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños ó alteraciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar contaminaciones y cambios en su granulometría original. Los últimos 20 cm. inferiores de los acopios, que se encuentran en contacto con el terreno natural, no deberán ser utilizados. La Inspección tendrá la facultad de formular los reparos que estime conveniente ante el Contratista, a fin de garantizar las exigencias correspondientes.

Art. III.3.21.1.1.7. ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS

Previo a la incorporación a la obra, los distintos materiales deberán ser ensayados y aprobados. Ante todo agregado que no cumpla las exigencias, la Inspección ordenará su retiro de la zona de obra, y su reposición por material apto, a entera costa del Contratista.

Los agregados gruesos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por la criba de 3/8” las cuales se acopiarán por pilas separadas. De cada una de las fracciones, se tomarán muestras cada 300 m3 por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad, y cada vez que la Inspección lo juzgue conveniente, el ensayo de Desgaste Los Angeles.

El peso de cada muestra para los ensayos no será menor de:

Tamaño máximo del agregado				Peso de cada muestra	
3/8”	(9,5 mm.)			no menos de	1 Kg.
de 3/8”	(9,5 mm.) a	3 / 4”	(19mm.)	no menos de	2,5 Kg
de 3/4”	(19mm.) a	1 ½”	(38 mm.)	no menos de	10 Kg.

de 1 ½" (38mm.) a 3" (76 mm.) no menos de 25 Kg.

Art. III.3.21.2. COMPOSICION DE LAS MEZCLAS

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su verificación, la Fórmula de Mezcla, con una antelación no menor de 20 (veinte) días hábiles a la fecha de iniciación de los trabajos. En dicha Fórmula de Mezcla se deberán indicar las exigencias y características que se establezcan para los agregados pétreos, arena silícea y suelo con detalle de sus granulometrías y constantes físicas; los porcentajes en que intervendrán sus componentes y todas las características y especificaciones para la mezcla elaborada, incluyendo porcentaje de pérdida en los ensayos correspondientes.

En caso de que el Contratista optare por la provisión de mezcla granular conformada en cantera, la misma deberá cumplir con todas las especificaciones y exigencias que se detallan en el presente apartado para las mezclas elaboradas.
Como entorno granulométrico orientativo, se indican los posibles límites dentro de los que puede situarse la mezcla de materiales:

TAMICES IRAM		PORCENTAJE PASANTE
38 mm.	(1 ½ ")	100
25 mm.	(1 ")	70 - 100
19 mm.	(3/4 ")	60 - 90
9,5 mm.	(3/8 ")	45 - 75
4,8 mm.	(Nº 4)	30 - 60
2 mm.	(Nº 10)	20 - 50
420 u	(Nº 40)	10 - 30
74 u	(Nº 200)	5 - 15

Las condiciones que debe cumplir la mezcla de áridos son:

Límite Líquido	:	menor de 25
Indice Plástico	:	menor de 6
Sales totales	:	menor de 0,9 %
Sulfatos	:	menor de 0,3 %
PT# 200 / PT# 40	:	menor de 0,5

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría que se apruebe para la Fórmula de Mezcla son:
Bajo la criba de 38 mm.(1 ½ ") y hasta el tamiz de 9,5 mm.(3/8 ") inclusive :más/menos 7%
Bajo la criba de 9,5 mm.(3/8 ") y hasta el tamiz de 2 mm. (Nº 10)inclusive :más/menos 6%
Bajo la criba de 2 mm.(Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420mm(Nº 40)inclusive:más/menos 5%
Bajo tamiz de 0,420 mm. (Nº 40): más/menos 3 %.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.
La forma de la curva deberá armonizar con las curvas límites del entorno, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ser cóncava y no diferir marcadamente de las que puedan teóricamente interpolarse entre dichos límites.
Conjuntamente con la presentación de la Fórmula de Mezcla, el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación individuales admisibles para los distintos

agregados que conformarán la mezcla. Las fajas de variaciones así establecidas serán consideradas como definitivas para la aceptación de los materiales y la mezcla; todo material que no cumpla estas condiciones será rechazado debiendo ser retirado de la zona de obra y reemplazado por material apto, a entera costa del Contratista. Será asimismo obligación del Contratista el comunicar de inmediato a la Inspección toda variación que se produzca en los materiales, arbitrando los medios para subsanar esta situación así como la incidencia que se pudiera producir en la Fórmula de Mezcla.

Para la ejecución del presente item, son de aplicación las Normas de Ensayo siguientes:

VN-E 4-84 “Clasificación del suelo”
VN-E19-66 “ Ensayo de compactación de mezclas de suelo-cemento y suelo-cal”
VN-E20-66 “ Determinación del dosaje para ensayar mezclas de suelo-cemento”
VN-E21-66 “ Ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado de mezclas de suelo-cemento”
VN-E34-65 “ Ensayo de homogeneidad de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento”

El contenido de cemento portland que intervendrá en la mezcla será tal que la pérdida de peso del material elaborado, sometido a los ensayos correspondientes acorde a las normas de ensayo indicadas precedentemente, no deberá ser superior a los siguientes límites, de acuerdo con el tipo de material de que se trate:

Suelos A-1, A-2-4, A-2-5 y A-3.....14 %
Suelos A-2-6, A-2-7, A-4 y A-5.....10 %
Suelos A-6 y A-7..... 7 %

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones, debiendo ser el peso de las muestras no menor que el indicado en el cuadro para el caso de los agregados.

Art. III.3.21.3. - CONSTRUCCION DE LA CAPA DE SUBBASE

Art. III.3.21.3.1. EQUIPOS

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajos y conforme un adecuado ritmo de obra.
Para la ejecución se exigirá que el mezclado se realice en planta fija y el esparcido del material mezclado se lleve a cabo con distribuidor ambulo-operante; salvo que por la naturaleza de la obra, su extensión, y/o por causas debidamente fundadas, se autorice en el proyecto y especificaciones particulares otro tipo de procedimiento de mezclado y/o distribución en camino.
En caso de efectuarse el mezclado en planta fija, se respetarán las siguientes exigencias:

Antes que los materiales ingresen a la mezcladora de la planta, se seguirá el proceso siguiente:

1º) el agregado pétreo será pasado por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada y lo retenido en dicha criba será desechado.

2º) Se exigirá un silo para cada fracción integrante de la mezcla. Las fracciones correspondientes a cada silo serán :

a - Material triturado que pasa la criba de tamaño máximo y retenido en la criba de 19 mm.(3/4”).

b - Material triturado que pasa por la criba de 19 mm. (3/4").
c - Suelo seleccionado.
d - Arena Silícea.
Si el material viniese conformado de cantera, tiene vigencia solamente lo indicado en los apartados a y b precedentes.
Es conveniente que el acopio de suelo seleccionado se mantenga tapado con plástico o cualquier material que evite su humedecimiento, ya que este material mojado por las lluvias entra en la cinta en forma de terrones, lo que perjudica la producción homogénea de la mezcla.
La planta deberá proporcionar una mezcla uniforme cuya granulometría sea sensiblemente paralela a las curvas límite y evite la segregación; la deteminación de la homogeneidad de la mezcla se llevará a cabo según lo establece la Norma "Ensayo de homogeneidad de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento", VN-E34-65.

Art. III.3.21.3.2. COMPACTACIÓN Y PERFILADO

La mezcla deberá distribuirse sobre la superficie de la subrasante o capa inmediata inferior subyacente, estando ésta última en estado húmedo pero no mojada en exceso, y en un espesor uniforme y en cantidad suficiente de tal manera que la subbase pueda ejecutarse en una sola capa. No se permitirá la ejecución de los trabajos en tanto que la temperatura del aire no sea por lo menos de 5 ºC en ascenso.
Cuando la capa sea ejecutada en franjas múltiples, el máximo lapso de tiempo admisible para disponerla en franjas adyacentes será de 30 (treinta) minutos, excepto si la Inspección autorizara a ejecutar juntas longitudinales de construcción. En este último caso, dichas juntas deberán ser hechas mediante corte de la parte terminada a los efectos de lograr un plano vertical y libre de material suelto.
De ejecutarse dentro de ese lapso de tiempo franjas contiguas, se dejarán sin compactar 0,30 m. adyacentes a la próxima a colocar, para producir la densificación conjuntamente en ambas y lograr así una perfecta unión entre ellas.
Entre el comienzo del mezclado húmedo y el comienzo de la compactación, no deberán pasar más de 60 (sesenta) minutos. Los trabajos de compactación deberán esta terminados en un plazo no superior a 4 (cuatro) horas a contar desde el momento en que se inicia el mezclado del cemento con el resto de los materiales. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación requeridas, el tramo afectado será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.
El proceso de compactación deberá ser llevado a cabo de tal manera que no se produzca la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse ésto, o de haberse generado una capa superficial débil de carbonatación, de consistencia pulverulenta, dicha capa deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.
Concluída la compactación, se procederá al perfilado de la capa, permitiéndose el uso de motoniveladora únicamente para quitar el material en exceso; este material suelto será eliminado y no se permitirá que sea reincorporado a la capa.
Inmediatamente después de haber finalizado la tarea de compactación y perfilado, se efectuará el riego bituminoso de curado, con asfaltos diluidos o emulsiones asfálticas, mediante camión distribuidor, respetándose lo establecido en la Norma VN-E29-68 "Verificación de uniformidad de riego para distribuidores de material bituminoso"; la cantidad regada no deberá ser inferior a 0,3 lts/m2 de residuo asfáltico, esparcido de manera uniforme en toda la superficie. Entre la finalización de la compactación y la ejecución del riego de curado, la superficie de la subbase deberá ser mantenida húmeda mediante riegos controlados de agua. Dicho riego de curado deberá realizarse con la superficie húmeda pero sin agua libre sobre ella.
Si el contratista, con la aprobación por escrito de la Inspección, opta por no ejecutar el riego bituminoso de curado, la superficie de la subbase deberá ser mantenida permanentemente húmeda, mediante riegos controlados de agua, como se indicara precedentemente, hasta la ejecución de la capa inmediata superior.

La Inspección fijará el plazo durante el cual no se permitirá la circulación de tránsito de obra y/o la circulación de vehículos sobre la subbase construida a fin de que el material adquiera la resistencia suficiente antes de ser sometido a esfuerzos.

Art. III.3.21.3.3. DESVÍOS

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción de cada sector, el tránsito será desviado por zonas adyacentes de la calzada y/o calles laterales. Estos desvíos deberán ser acondicionados a fin de permitir la circulación segura, sin inconvenientes para los vehículos y para los residentes de la zona, debiendo contarse con la adecuada señalización. Las señales deberán ser bien visibles, incluyendo la señalización nocturna.

Dentro del esquema de los desvíos, el Contratista deberá prever la realización de riegos de agua en los mismos, a fin de minimizar las molestias que el polvo pueda ocasionar a los vecinos del sector; estando estos riegos a su exclusivo cargo, y deberán ser realizados en las oportunidades y las frecuencias que ordene la Inspección.

Art. III.3.21.3.4. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Se efectuarán cortando los bordes de la capa construída en línea recta y en forma vertical, de tal manera que no haya ningún tipo de superposición entre ésta y la que se deba construir a posteriori.

Art. III.3.21.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Art. III.3.21.4.1. COMPACTACIÓN

Para control del grado de compactación de cada capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E-8-66, “Control de Compactación por el método de la Arena”. Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de 3 (tres) determinaciones por cuadra en forma alternada (borde izquierdo, centro , borde derecho). Los valores de las densidades obtenidas serán comparadas con la Densidad Seca Máxima obtenida en la División Laboratorio para ese material, aplicando la Norma de Ensayo VN-E19-66 “Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento”.

Para la aprobación se exigirá haber obtenido como mínimo, el 95 % (Noventa y cinco porciento) de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio, salvo indicación en contrario que se establezca en las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra, en base a la naturaleza, característica y/o importancia de la misma. Para valores inferiores al porciento exigido, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser demolido en todo su espesor y reconstruído a entera costa del Contratista, agregando la cantidad de materiales necesarios de igual composición que la empleada al ejecutarla, con nueva adición del porcentaje correspondiente de cemento y reconstruyéndola.

Art. III.3.21.4.2. ESPESORES

En cada determinación de densidad, y mediante perforaciones adicionales si así lo ordena la Inspección, se determinará el espesor de la capa terminada. El espesor promedio de las determinaciones efectuadas en el sector deberá ser igual o mayor que el espesor de proyecto; siempre y cuando el eventual mayor espesor que pueda haber sido construído, no afecte, disminuyendo, a los espesores de proyecto del conjunto del pavimento o capas superiores, ni las cotas de rasante finales; las que pueden estar condicionadas por niveles de desagüe, cordones, etc. De darse esta situación, se deberá perfilar la capa en cuestión para lograr los valores exigidos, no reconociéndose pago alguno por el sobreespesor colocado.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_e sobre la superficie **A** [en m2] del tramo representativo defectuoso:

$$D_e = \left(1 - \frac{eom}{et} \right) \times 1{,}5 \times A$$

Siendo : eom = espesor medido medio del tramo analizado
et = espesor teórico de proyecto

Si el descuento a efectuar excede el 30 % del área del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación individual no deberá ser inferior en 2,5 cm. al espesor de proyecto, procediéndose al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

Art. III.3.21.4.3. PERFIL TRANSVERSAL

Se verificará el perfil transversal de la capa terminada, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de 2 (dos) por cuadra, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Exceso en la flecha, no mayor de	2 cm
Defecto en la flecha	Ninguno

Art. III.3.21.4.4. LISURA

La lisura superficial de cada capa de sub-base, se controlará en los lugares en donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si así lo ordena la Inspección. A tal fin se usará la regla de tres metros de largo, que se colocará paralela al eje del camino, y un gálibo transversalmente al mismo; no se admitirán depresiones de más de 1,5 cm..

Art. III.3.21.4.5. ANCHO

No se admitirá ninguna sección cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en el proyecto.

Art. III.3.21.5. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias establecidas precedentemente en cuanto a compactación, espesor, lisura y perfil transversal, deberán ser corregidos demoliendo en todo el espesor la capa construída, agregando la cantidad de material necesario de igual composición que la empleada al ejecutarla y reconstruyéndola. No se autorizará a cubrir ninguna capa defectuosa mientras no se hayan realizado tales correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho por sobre el establecido en el proyecto. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, no recibiendo por ellos pago adicional alguno.

Art. III.3.21.6. CONSERVACIÓN

Cada capa de sub-base deberá ser conservada a entera costa del Contratista, en las condiciones originales, incluyendo la calidad y buen estado del riego de curado, a partir de la fecha de su terminación y hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito.

Art. III.3.21.7. MEDICION

Los trabajos de construcción de sub-bases estabilizadas con cemento se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de sub-base construída y aprobada.

Art. III.3.21.8. FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de sub-bases medidos en la forma especificada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cúbico.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales intervinientes, mezclas y distribución de los materiales, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; acondicionamiento, señalización, conservación de los desvíos y riego con agua de los mismos; corrección de los defectos constructivos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro item del contrato.

Art. III.3.22. EJECUCIÓN DE SUB-BASE SUELO ARENA

Art. III.3.22.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una sub-base formada por una mezcla de ripio o arena y suelo cohesivo.

Será construida sobre una subrasante, la que debe contar con la aprobación escrita de la Inspección, la cual verificará previamente si se encuentran terminadas de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, todas partes constitutivas de las obras básicas incluyendo cunetas y desagües.

Art. III.3.22.2. MATERIALES

Art. III.3.22.2.1. AGREGADO GRANULAR

Estará constituido por gravas o arenas provenientes del lecho de río, barrancas o de trituración y deberá tener una granulomatria tal que por sí, o por mezcla con suelo cohesivo en proporciones adecuadas, suministra un producto final que cumpla con los requisitos especificados.

Cuando el ripio o la arena que se encuentre al estado natural no permita obtener por mezcla con el suelo cohesivo el producto especificado, el mismo deberá ser corregido por zarandeo, mezcla u otros procedimientos aprobados por la Inspección.

Art. III.3.22.2.2. SUELO COHESIVO

Consistirá en el suelo natural del lugar o de transporte con plasticidad y textura tal que permita obtener por mezcla con el ripio o arena, un producto final de las características especificadas. No contendrá troncos, raíces, matas de pasto u otras materias putrescibles.

Art. III.3.22.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El agregado granular y el suelo cohesivo serán combinados en proporciones de 80% de arena silicea y 20% de suelo seleccionado como para obtener un producto final que cumpla con los siguientes requisitos de granulometría, plasticidad y capacidad portante.

Valor Soporte California (CBR) Mínimo del 40 % al 98 % de la Densidad Máxima del ensayo Proctor correspondiente.

Pasa criba de abertura Cuadrada o tamiz	
1”	100%
nº4	50 - 90
nº40	20 - 50
nº200	10 - 25

Indice de plasticidad	de 5 a 10
Límite liquido	menos de 35

Art. III.3.22.3.1. EQUIPO

El equipo, herramientas y demás implementos usados en la construcción deberán ser previamente aprobados por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o el retiro los que a su juicio no sean convenientes.

Art. III.3.22.3.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Suelo cohesivo: este suelo deberá ser pulverizado hasta reducirlo a un tamaño tal que al ser ensayado con tamices estándar de aberturas cuadradas, se obtenga:

Pasa Tamiz	%
1”	100
Nº 4 no menos de	80
Nº 10 no menos de	60

Una vez obtenida esa granulometría se armará un caballete central de sección transversal uniforme sobre la cual se distribuirá el agregado granular.

Art. III.3.22.4. MEZCLA

Para controlar la mezcla se tomará una muestra cada 200 m³ o donde la Inspección crea conveniente, de materia ya mezclado. La toma de muestra se realizará efectuando una sección transversal completa del caballete de la cual se extraerán, por cuarteo, material suficiente para los ensayos de granulometría y plasticidad.

Si de acuerdo con los ensayos practicados, la mezcla no cumple con las condiciones especificadas el contratista deberá efectuar la corrección, hecha la cual se repetirá la toma de muestra y los ensayos en el material corregido.

Una vez aprobada la mezcla se llevará a las condiciones de humedad que asegure la densidad máxima del material procediendo luego a la distribución en todo el ancho especificado en forma que asegure el espesor especificado en el plano de perfil tipo luego de compactada.

Art. III.3.22.5. GRADO DE COMPACTACIÓN

En la capa de esta sub-base deberá obtenerse por compactación no menos del 95% de la densidad Máxima del Ensayo AASHO T-180.

Art. III.3.22.6. CONTROL EN LA OBRA DEL GRADO DE COMPACTACIÓN ALCANZADO

Para al control del grado de compactación se determinará la densidad aparente efectuando ensayos por el “método de la arena” o similar por lo menos dos por cuadra o donde la Inspección lo crea necesario.

El espesor en los lugares donde se determine la densidad aparente se medirá el espesor resultante de la capa, no admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en los planos o establecido por la Inspección.

Art. III.3.22.7. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

a) Compactación: De acuerdo a las exigencias técnicas establecidas en los párrafos anteriores.
b) Perfil Transversal: En los lugares que la Inspección estime conveniente se verificará el perfil transversal del enarenado terminado estimándose las siguientes tolerancias conrespecto al perfil tipo:

   Diferencia de cotas entre bordes, no mayor de 5 cm.
   Exceso de flecha, no mayor de 2 cm
   Defecto en flecha ninguno
c) Lisura: La lisura superficial se controlará en los lugares donde se verifique el perfil transversal o donde la Inspección lo considere necesario, A tal fin se usará

una regla recta de 3 m de largo que se colocará paralelamente al eje del camino. No se admitirán depresiones de mas de 1 cm.

d) Ancho: No se admitirá ninguna sección de la sub-base cuyo ancho no alcance las dimensión indicada en los planos o establecido por la Inspección.
e) Espesor: De acuerdo a las exigencias establecidas en párrafo anterior.

La subbase ejecutada deberá ser mantenida en perfectas condiciones hasta la ejecución de la base.
La Contratista deberá proceder, según el caso, al rodillado, perfilado, bacheo, reposición del material y/o cualquier otro trabajo necesario para mantener la capa en las primitivas condiciones de lisura, forma y densidad.
Cuando las correcciones tengan por objeto corregir deformaciones localizadas, las mismas serán efectuadas previo escarificado de la calzada en una profundidad no menor a los 5 cm.

Art. III.3.22.8. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificará por metro cubico de sub-base de suelo-arena ejecutado y aprobado por la inspección. Este Item comprende además la provisión de materiales y mano de obra y equipo necesario.

Art. III.3.23. IMPRIMACION E IMPRIMACION REFORZADA C/ MATERIALES BITUMINOSOS

Art. III.3.23.1. DESCRIPCION:

Este trabajo consistirá en dar una aplicación de material bituminoso imprimador sobre una base previamente preparada y aprobada, de acuerdo con estas especificaciones, las indicaciones de los planos y las órdenes que imparta la Inspección.
El orden de las operaciones principales en la ejecución de éstas imprimaciones será:

Acondicionamiento final de la base a imprimar, verificando su compactación, Humedad y conformación.
Barrido y soplado.
Aplicación del material bituminoso imprimador
Clausura y librado al tránsito.
Reparación de deformaciones y baches.
La cantidad de material bituminoso a emplear por metro cuadrado (m²) de imprimación estará comprendida dentro de los siguientes límites:
Material bituminoso reducido a 15,5º C : 0,8 a 1,6 litros / m2.

Art. III.3.23.2. MATERIALES

Los materiales bituminosos deberán cumplir, según corresponda, las especificaciones establecidas en las NORMAS IRAM Nº. 6602/ 6604/ 6608/ 6610/ 6612 y 6691 acorde al tipo a emplear.

Art. III.3.23.3. EQUIPO

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizada la obra. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.

Art. III.3.23.4. METODO CONSTRUCTIVO

Art. III.3.23.4.1. ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA BASE A IMPRIMAR

Además de los trabajos especificados en otras partes de este Pliego, serán ejecutados todos aquellos que resulten necesarios para que la base a imprimar se presente en

perfectas condiciones. Con la debida anticipación, el Contratista deberá solicitar de la Inspección que se efectúen las verificaciones de compactación, humedad y conformación de la base a imprimar. Los resultados obtenidos deberán cumplir con las exigencias establecidas para la base en la sección respectiva. Las correcciones que sean necesarias, se efectuarán utilizando en los trabajos de reconstrucción el mismo material empleado en la construcción de la base.

Art. III.3.23.4.2. BARRIDO Y SOPLADO

La base a imprimar deberá ser cuidadosamente barrida y soplada en forma tal de eliminar prácticamente de ella el polvo y todo material suelto. Las operaciones de barrido y soplado mecánico deberá ser complementadas, cuando fuese necesario, mediante el barrido con cepillos a mano. Si el viento llevara sobre la base a imprimir, polvo proveniente de las banquinas o de algún desvío, se subsanará este inconveniente, regando con agua las zonas que correspondan; los gastos que demanden estos riegos de agua estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.23.4.3. APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO IMPRIMADOR

a) Cumplida las condiciones de los apartados anteriores, la Inspección aprobará por escrito la sección de base a imprimar.

b) Antes de iniciarse la aplicación del material bituminoso, deberá delimitarse perfectamente la zona a regar, mediante la ejecución de dos (2) pequeños rebordes de suelo que asegurará posteriormente una alineación correcta del borde del tratamiento a ejecutar o bien se tenderán delgadas sogas en todo el largo de la sección a regar, o se empleará cualquier otro procedimiento aprobado por la Inspección. Como guía del conductor del distribuidor de material bituminoso, se podrá utilizar el reborde o las sogas aludidas o bien preferentemente una delgada soga o similar, que se colocará a una distancia fuera de la zona de regado. No se permitirá que en ningún caso se agote completamente el material bituminoso del camión distribuidor, al final de una aplicación. Con el objeto de obtener juntas netas, sin superposición de riegos, al comienzo y final de cada aplicación, deberá colocarse en todo el ancho de la zona a regar, chapas o papel en una longitud tal que permita con seguridad al operador de riego, iniciar y finalizar la aplicación, cuando el distribuidor se desplace a la velocidad uniforme necesaria para obtener el riego unitario establecido.

c) No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.-E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos" de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquinas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

d) No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5º C. Tomadas las precauciones anteriores, se procederá a dar una aplicación de material bituminoso imprimador. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, la cantidad y temperatura de aplicación, que estará comprendido dentro de los limites especificados.

Art. III.3.23.5. CLAUSURA Y LIBRADO AL TRÁNSITO

a) Efectuada la aplicación del material bituminoso imprimador en una sección dada, la misma será mantenida cuidadosamente cerrada al transito durante un plazo mínimo de dos (2) días, y cuya duración establecerá la Inspección en cada caso, en forma de permitir que durante ese período, el material imprimador vaya penetrando y secando

convenientemente. A tal fin el Contratista tomará las medidas necesarias para que dicha clausura sea efectiva.

b) Cuando como consecuencia de las pequeñas depresiones existentes en la base imprimada, el material bituminoso se hubiere acumulado en las mismas, este exceso deberá ser eliminado. A tal efecto, en cuanto el material imprimador hubiere penetrado y secado en el resto de la base, la imprimación será librada al transito normal o artificial, de forma de que la rueda de los automotores distribuyan el exceso de material acumulado. Previamente, la Inspección determinará si la rueda de los vehículos adhieren al material de la base, produciendo desperfectos, en cuyo caso se suprimirá por completo el transito, procediéndose en su lugar a eliminar el exceso de imprimador con cepillo de mano. En ningún caso se admitirá distribución de arena para absorber el exceso de material bituminoso. Cuando el transito fuera insuficiente a juicio de la Inspección, el Contratista estará obligado a pasar a su cargo el rodillo neumático múltiple un número de veces tal, que sobre cada faja de imprimación cubierta por el mismo, actúe un número igual a 5 (cinco) como mínimo.

c) Cuando haya transcurrido el período de tiempo fijado por la Inspección para que la imprimación esté bajo tránsito, el Contratista deberá clausurar nuevamente la sección imprimada en forma efectiva, hasta tanto se ejecute la carpeta asfáltica. La Inspección podrá eximir al Contratista de esta obligación únicamente en casos especiales y lo hará en forma escrita. Todo los desperfectos que se produjeran sobre la base imprimada sometida a la acción del tránsito después de transcurrido el plazo fijado por la Inspección para que la imprimación estuviera sometida al mismo, deberán ser reparados inmediatamente; los gastos que estas reparaciones representen, estarán exclusivamente a cargo del Contratista.

Art. III.3.23.6. DESVÍO DEL TRANSITO

La imprimación se ejecutará efectuando el riego del material bituminoso en todo el ancho de la base por cada aplicación. Durante el tiempo que la sección imprimada deba permanecer clausurada al tránsito, el desvío del mismo, se hará por las banquinas, zonas adyacentes a la calzada o calles adyacentes. Cuando se utilicen las banquinas, deberán habilitarse ambas, cada una para un solo sentido de tránsito. Los desvíos que se utilicen serán condicionados a fin de permitir un transito seguro y sin inconveniente, estando los gastos que se originen por éste concepto, a cargo exclusivo del Contratista.

Art. III.3.23.7. EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN POR MITADES

Si a juicio de la Inspección no fuese posible utilizar desvíos en algunas secciones, aquella autorizará por escrito al Contratista con carácter de excepción, que la imprimación se efectúe por mitades de calzadas, lo que permite que el tránsito utilice una de ellas. Una vez desaparecida la causa que impida el desvío del tránsito, deberá volverse a trabajar en la forma normal especificada en el párrafo anterior.

Art. III.3.23.8. EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN REFORZADA

a) Cuando por carecerse de desvíos apropiados, una sección a imprimar durante el período de prohibición especificado deba estar sometida a la acción del tránsito, el Contratista deberá ejecutar con carácter especial, bajo orden escrita de la Inspección, una imprimación reforzada en la forma establecida en este título, párrafos 1, 2 y 3 con los agregados especificados en los apartados siguientes:

b) Se empleará para el riego bituminoso imprimador, un asfalto diluído de curado medio tipo EM – 2. A continuación del riego imprimador se distribuirá agregado pétreo fino (menor de 3/8 pulgadas) de la granulometría que indique la Inspección en cantidad comprendida entre los tres (3) y ocho (8) litros por metro cuadrado (m^2). La Inspección fijará por orden escrita, que será conformada por el Contratista, la cantidad a distribuir,

que estará comprendida dentro de los limites especificados. La distribución será mecánica y uniforme. Previo al empleo del distribuidor mecánico de agregados deberá regularse el mismo en forma de incorporar la cantidad indicada por la Inspección; el agregado será esparcido de manera uniforme empleando personal obrero con cepillos, el cual distribuirá a mano pequeñas cantidades del mismo en los lugares en que la distribución haya sido escasa. Cuando por cualquier causa, comienzo, paradas accidentales o fines de distribución, cayera un exceso de agregado concentrado en una pequeña zona, este exceso deberá ser recogido, pero en ningún caso desparramado a zonas adyacentes con cepillo.

c) Se cuidará durante la distribución, que la cantidad dentro de la tolva del distribuidor sea constante para regularizar la operación en forma satisfactoria. A tal fin se alimentará la misma en forma continua desde la caja del camión. No se permitirá la distribución del agregado correspondiente a un camión agotando por completo la carga del distribuidor. Con este objeto, deberá finalizarse y por consiguiente comenzar cada distribución con la mitad aproximadamente de la capacidad del distribuidor de agregado pétreo. En esta forma se evitará la segregación del agregado durante su distribución.

d) Dado que el distribuidor deberá rodar sobre la superficie regada a medida que la va cubriendo con el agregado, el camión deberá empujar el dispositivo en marcha atrás; por esta razón la Inspección exigirá que los conductores de los camiones que deben efectuar esa operación, demuestren poder ejecutarlas con toda corrección antes de comenzar a trabajar sobre el material bituminoso.
Se evitará asimismo que el distribuidor marche a tirones o en forma ondulante por exceso de juego en el acoplamiento y que el cilindro que regula la caída de los agregados funcione en forma discontinua. Sólo en caso de emergencia o cuando estuviera establecido en las Especificaciones Complementarias, se permitirá la distribución de los agregados pétreos a pala, desde montones de volumen constante, ubicados en las banquinas a distancia constantes.

e) A continuación de la distribución del agregado, y en un período de tiempo que no exceda de treinta minutos, se efectuará un cilindrado con rodillo neumático múltiple. El número de pasadas será tal actúe sobre cada franja de tratamiento cubierto por el mismo, un número de veces no inferior a cuatro (4) ni superior a ocho (8). Este cilindrado podrá continuar en la forma descripta a juicio de la Inspección, por un período que asegure el correcto embebimiento de los áridos y el adecuado comportamiento de la imprimación.

Art. III.3.23.9. CONSERVACIÓN

La conservación de las secciones de base imprimadas y libradas al tránsito, consistirá en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones, hasta que se ejecute sobre ellas la carpeta asfáltica. El Contratista deberá disponer en obra, de los elementos de equipo que permitan efectuar la conservación efectiva de la imprimación ejecutada. La conservación de la imprimación esta a cargo de la Contratista y el costo esta incluído en precio del Item.

Art. III.3.24. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFALTICO PARA BASE NEGRA

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración, provisión y colocación en obra de mezcla bituminosa del tipo concreto asfáltico para Base Negra, en caliente, incluídos el transporte, provisión y elaboración de los materiales intervinientes en la composición de tal mezcla, en las cantidades, tipos, horarios, días, frecuencias y oportunidades requeridas para las obras y como lo ordene la Inspección.

Art. III.3.24.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.24.2. GENERALIDADES

Art. III.3.24.2.1. CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA

Será elaborada en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.

Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas .
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.24.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -“Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall” en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.

En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.

Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.

El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.

Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún en la mezcla elaborada.

En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características una vez compactada la capa, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.
Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.24.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.24.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 50 - 60. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.
El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo.
De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de:

a) Penetración según Método de Ensayo IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Método de Ensayo IRAM 6594

El material bituminoso deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Art. III.3.24.2.2.2 - AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.
Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.
La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no puedan efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La mezcla deberá estar comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.24.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberá provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de las denominadas comercialmente como graníticas; debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1½ de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.
Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm.(3/8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en la planta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.

Las exigencias a cumplir son:

- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" será menor de 35.
- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva) será mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.
- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.
- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de aberturacuadrada, deberá ser nulo.

Art. III.3.24.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de los denominados comercialmente como graníticas o calcáreas.

Tipo 0 – 6mm
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.24.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA

La arena silícea no deberá intervenir en la mezcla bituminosa en una proporción superior al 25 %.

Equivalente de arena : mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) : menor de 6
Sales totales : menor de 1.5%
Sulfatos solubles : menor de 0.5%

Art. III.3.24.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER)

En la Fórmula de Mezcla el Contrastista deberá detallar si incorporará filler en la mezcla, y su naturaleza y características. Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%. De emplearse cal hidratada en polvo, deberá responder en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508. La cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el

mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.
El tenor de cal a incorporar podrá ser variado en función de los resultados de los correspondientes ensayos.

Art. III.3.24.2.3. GRANULOMETRIA DE LA MEZCLA

El tamaño máximo del agregado pétreo será de 1 1/4 de pulgada.
La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: **2.2 - "Agregados",** incluyendo la eventual incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler – .
Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con la cantidad de tolvas predosificadoras de áridos, de tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.
La mezcla estará comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.24.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

TAMIZ	% PASANTE
1 ¼ "	100
1 "	80 - 100
3 / 4 "	70 - 90
1 / 2 "	60 - 80
3 / 8 "	55 - 75
# 4	45 - 62
# 10	32 - 48
# 40	15 - 27
#100	7 - 15
#200	0 - 8

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.24.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 800 kg.
Fluencia	: 2 a 4 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 4 a 8 %
Relación betún – vacíos	: 65 a 75 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 2100kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4500kg/cm

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma

mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

Art. III.3.24.2.4.1 - TOLERANCIAS

Sobre la curva granulométrica de la mezcla:

4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
2% para el tamiz Nº 200.

Sobre la cantidad de cemento asfáltico efectivamente incorporada en la mezcla bituminosa:

más o menos el 0,25 % en peso determinado en el Ensayo de Recuperación

Art. III.3.24.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA:

Art. III.3.24.2.5.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p.ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de

fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.
Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.24.2.5.2. CONDICIONES GENERALES

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.
En base a lo expresado, se procederá según corresponda, al descuento ó rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas que correspondan al entorno representativo del muestreo practicado, cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.
Asimismo, serán descontadas o rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.
Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.
Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni podrán ser reutilizados ni colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.
De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.24.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas por la División Laboratorio con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estab. Media de Planta} \geq 0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento D_E, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1{,}5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.

Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.24.2.6. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.
Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.24.2.7. MULTAS Y PENALIDADES

Adicionalmente a las sanciones previstas precedentemente con respecto a la calidad de la mezcla asfáltica y sus componentes, se establecen las siguientes penalidades:

- Si así correspondiere, dependiendo del sistema de contratación vigente, el Contratista se hará pasible de la imposición de una multa equivalente al 15% del monto de la cantidad de mezcla bituminosa no provista y/o no entregada en planta, cuando por causas imputables a la empresa contratista, ésta no haya satisfecho tal requerimiento; ya sea para cumplir el plan de trabajo, para la ejecución de una obra determinada o para la realización de las tareas especiales o de emergencia y en general en todos los casos en que la Inspección lo ordene; debiendo existir en estos últimos casos notificación por escrito por parte de la Inspección con 24 horas de antelación; debiendo acatarse en todo momento y bajo estas condiciones, dichas órdenes de la Inspección especialmente en lo referente a operativos de emergencia y de fin de semana, en cuanto a la provisión de material bituminoso en las cantidades, tipo, calidad, días y horas que la Inspección ordene.
En los casos en que se haya provisto material de mezcla asfáltica en caliente de carácter deficitario o en general incurso en cualquiera de las condiciones de rechazo descriptas y que ese material haya sido entregado para su colocación por vía de trabajos por administración o por cuenta de terceros, la empresa a cargo de la planta asfáltica deberá suministrar a su entera costa, una nueva cantidad de mezcla en óptimas condiciones, en una cantidad equivalente a 2 (dos) veces la cantidad de material originalmente provista y que fuera rechazada, en carácter de penalidad y como compensación por las tareas y gastos insumido, el transporte por terceros o por administración, por colocación de la mezcla en obra, trabajos adicionales, como ser remoción y reconstrucción, mezcla que deberá ser entregada para su colocación y procesamiento en las oportunidades, frecuencias y momentos en que indique la Inspección.

- Se entiende que dichas penalidades serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la penalidad.

- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales, y a las que correspondieren por la calidad de la mezcla asfáltica y/o carpeta terminada.

- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades que se indiquen en el artículo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de cada obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y sus modificatorias.

Art. III.3.24.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos del presente rubro, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, serán computados en toneladas de mezcla asfáltica elaborada, provista al pié de planta y aprobada, que estén en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, con los requisitos de los Pliegos para esta obra y demás documentos técnicos que se indiquen.

Las cantidades de mezclas asfálticas elaboradas y provistas, medidas en la forma indicada, se certificarán, salvo especificación en contrario, en toneladas de mezcla asfáltica aprobada. Este precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, equipo, materiales, combustibles, lubricantes y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.25. PROVISIÓN DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFÁLTICO GRUESO

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración y provisión de mezcla bituminosa del tipo concreto asfáltico Grueso, densamente graduada, en caliente, incluídos el transporte, provisión y elaboración de los materiales intervinientes en la composición de tal mezcla, en las cantidades, tipos, horarios, días, frecuencias y oportunidades requeridas para las obras y como lo ordene la Inspección.

Art. III.3.25.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.25.2. GENERALIDADES

Art. III.3.25.2.1. CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA

Será elaborada en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.

Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.

- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.25.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -"Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall" en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.

En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.

Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.

El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.

Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún en la mezcla elaborada.

En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.

Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.25.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.25.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 50 - 60. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico

que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo.

De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de :

a) Penetración según Método de Ensayo IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Método de Ensayo IRAM 6594

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Art. III.3.25.2.2.2. AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.
Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.
La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no puedan efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.
La mezcla deberá estar comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican para cada tipo de mezcla; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.25.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberán provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de las denominadas comercialmente como graníticas, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1½ de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.
Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm.(3/8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en la planta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.

Las exigencias a cumplir son:

- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" será menor de 30.
- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva) será mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.
- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.
- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de abertura
cuadrada, deberá ser nulo.

Art. III.3.25.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de los denominados comercialmente como graníticas o calcáreas.

Tipo 0 – 6mm
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.25.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA

La arena silícea no deberá intervenir en la mezcla en una proporción superior al 25 %.

Equivalente de arena	: mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200)	: menor de 6
Sales totales	: menor de 1.5%
Sulfatos solubles	: menor de 0.5%

Art. III.3.25.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.

Este tenor mínimo antedicho, sin embargo, podrá ser variado en función de los resultados de los correspondientes ensayos de Concentración Crítica y Estabilidad Remanente.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %, supeditado a los resultados de los ensayos indicados precedentemente.

Art. III.3.25.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.
La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso elaborado.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.
En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros
diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo,
deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluido
E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.

b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluido E.R.1.

c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de
cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.

d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 ºC, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

e) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y agregados a utilizar efectivamente en obra.

Art. III.3.25.2.3. GRANULOMETRIA DE LA MEZCLA

Se proveerá el tipo de mezcla bituminosa adecuada a la finalidad de su aplicación. El tamaño máximo del agregado pétreo será de ¾ de pulgada o de 1 pulgada, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra, en base al tipo de capa a ejecutar y/o a las órdenes de la Inspección.
La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: “Art. III.3.25.2.2.2. AGREGADOS”, incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler – .
Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con la cantidad de tolvas predosificadoras de áridos, de tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.
La mezcla estará comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican a continuación, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar

con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.25.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

TAMIZ	% PASANTE	TAMIZ	% PASANTE
3 / 4 “	100	1 “	100
1 / 2 “	80 - 100	3 / 4 “	85 - 100
3 / 8 “	70 - 90	1 / 2 “	70 - 95
# 4	50 - 70	3 / 8 “	60 - 85
# 10	30 - 50	# 4	40 - 60
# 40	15 - 30	# 10	22 - 38
#100	5 - 15	# 40	8 - 20
#200	4 - 10	# 100	5 - 15
		# 200	3 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.25.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 800 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5%
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 2100kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4500kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

Art. III.3.25.2.4.1. TOLERANCIAS

Sobre la curva granulométrica de la mezcla:

4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
2% para el tamiz Nº 200.

Sobre la cantidad de cemento asfáltico efectivamente incorporada en la mezcla bituminosa:

más o menos el 0,25 % en peso determinado en el Ensayo de Recuperación

Art. III.3.25.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA:

Art. III.3.25.2.5.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p.ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.25.2.5.2. CONDICIONES GENERALES

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.

En base a lo expresado, se procederá según corresponda, al descuento ó rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas que correspondan al entorno representativo del muestreo practicado, cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.
Asimismo, serán descontadas o rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.
Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.
Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni podrán ser reutilizados ni colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.
De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.25.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:
Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estab. Media de Planta} >= 0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento D_E, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1{,}5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.
Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.25.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliere con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente Obtenida de los Ensayos	Porcentaje de descuento
75 % ó más	0 %

74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
7 0,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.
En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.
En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.
Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.25.2.6. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.
Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.25.2.7. MULTAS Y PENALIDADES

Adicionalmente a las sanciones previstas precedentemente con respecto a la calidad de la mezcla asfáltica y sus componentes, se establecen las siguientes penalidades:

- Si así correspondiere, dependiendo del sistema de contratación vigente, el Contratista se hará pasible de la imposición de una multa equivalente al 15% del monto de la cantidad de mezcla bituminosa no provista y/o no entregada en planta, cuando por causas imputables a la empresa contratista, ésta no haya satisfecho tal requerimiento; ya sea para cumplir el plan de trabajo, para la ejecución de una obra determinada o para la realización de las tareas especiales o de emergencia y en general en todos los casos en que la Inspección lo ordene; debiendo existir en estos últimos casos notificación por escrito por parte de la Inspección con 24 horas de antelación; debiendo acatarse en todo momento y bajo estas condiciones, dichas órdenes de la Inspección especialmente en lo referente a operativos de emergencia y de fin de semana, en cuanto a la provisión de material bituminoso en las cantidades, tipo, calidad, días y horas que la Inspección ordene.
En los casos en que se haya provisto material de mezcla asfáltica en caliente de carácter deficiario o en general incurso en cualquiera de las condiciones de rechazo descriptas y que ese material haya sido entregado para su colocación por vía de trabajos por administración o por cuenta de terceros, la empresa a cargo de la planta asfáltica deberá suministrar a su entera costa, una nueva cantidad de mezcla en óptimas condiciones, en una cantidad equivalente a 2 (dos) veces la cantidad de material originalmente provista y que fuera rechazada, en carácter de penalidad y como compensación por las tareas y gastos insumido, el transporte por terceros o por

administración, por colocación de la mezcla en obra, trabajos adicionales, como ser remoción y reconstrucción, mezcla que deberá ser entregada para su colocación y procesamiento en las oportunidades, frecuencias y momentos en que indique la Inspección.

- Se entiende que dichas penalidades serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la penalidad.

- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales, y a las que correspondieren por la calidad de la mezcla asfáltica y/o carpeta terminada.

- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades que se indiquen en el artículo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de cada obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y sus modificatorias.-

Art. III.3.25.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos del presente rubro, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, serán computados en toneladas de mezcla asfáltica elaborada, provista al pié de planta y aprobada, que estén en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, con los requisitos de los Pliegos para esta obra y demás documentos técnicos que se indiquen.

Las cantidades de mezcla asfálticas elaboradas y provistas, medidas en la forma indicada, se certificarán, salvo especificación en contrario, en toneladas de mezcla asfáltica aprobada. Este precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, equipo, materiales, combustibles, lubricantes y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.26. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFALTICO FINO

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración y provisión de mezcla bituminosa del tipo concreto asfáltico de granulometría fina, densamente graduada, en caliente, incluídos el transporte, provisión y elaboración de los materiales intervinientes en la composición de tal mezcla, en las cantidades, tipos, horarios, días, frecuencias y oportunidades requeridas para las obras y como lo ordene la Inspección.

Art. III.3.26.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.26.2. GENERALIDADES

Art. III.3.26.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLA ASFALTICA

Será elaborada en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.

Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.26.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -"Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall" en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.

En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.

Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.

El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.

Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún en la mezcla elaborada.

En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.

Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.26.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.26.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 70 - 100. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo.

De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de :

a) Penetración según Método de Ensayo IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Método de Ensayo IRAM 6594

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Art. III.3.26.2.2.2. AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.

Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no puedan efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La mezcla deberá estar comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.26.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberá provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de los denominados comercialmente como graníticos, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1½ de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.

Las exigencias a cumplir son:
- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" será menor de 30.
- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva) será mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.
- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.
- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de abertura
cuadrada, deberá ser nulo.

Art. III.3.26.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas.
Tipo 0 – 6mm
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.26.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA

Equivalente de arena	: mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200)	: menor de 6
Sales totales	: menor de 1.5%
Sulfatos solubles	: menor de 0.5%

Art. III.3.26.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%.
Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.
Este tenor mínimo antedicho, sin embargo, podrá ser variado en función de los resultados de los correspondientes ensayos de Concentración Crítica y Estabilidad Remanente.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %, supeditado a los resultados de los ensayos indicados precedentemente.

Art. III.3.26.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.
La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso elaborado.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.

En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo, deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluído E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.

b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluído E.R.1.

c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.

d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 ºC, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

e) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y agregados a utilizar efectivamente en obra.

Art. III.3.26.2.3. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: “Art. III.3.26.2.2.2. AGREGADOS”, incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler – .

Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con las tolvas predosificadoras de áridos, de tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.

La mezcla estará comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.26.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

TAMIZ	% PASANTE
1 / 2 “	100
3 / 8 “	90 - 100
# 4	65 - 85
# 10	40 - 60
# 40	10 - 25
#100	5 - 15
#200	4 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.26.2.4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 600 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	3 a 5%
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 1900kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4000kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

Art. III.3.26.2.4.1. TOLERANCIAS

a. Sobre el tenor de material bituminoso en la mezcla:
   Más o menos el 0,25% en peso sobre el Ensayo de Recuperación.
b. Sobre la curva granulométrica de la mezcla:
   4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
   3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
   2% para el tamiz Nº 200.

Art. III.3.26.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA

Art. III.3.26.2.5.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está

examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.
Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p.ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.
La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.
La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.
Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.26.2.5.2. CONDICIONES GENERALES

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.
En base a lo expresado, se procederá según corresponda, al descuento ó rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas que correspondan al entorno representativo del muestreo practicado, cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.
Asimismo, serán descontadas o rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.
Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.
Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni podrán ser reutilizados ni colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.

De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.26.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:
Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estab. Media de Planta} >= 0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento D_E, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1{,}5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.
Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.26.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliere con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente Obtenida de los Ensayos	Porcentaje de descuento
75 % ó más	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
7 0,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.
En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.
En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.
Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.26.2.6. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.

Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.26.2.7. MULTAS Y PENALIDADES

Adicionalmente a las sanciones previstas precedentemente con respecto a la calidad de la mezcla asfáltica y sus componentes, se establecen las siguientes penalidades:

- Si así correspondiere, dependiendo del sistema de contratación vigente, el Contratista se hará pasible de la imposición de una multa equivalente al 15% del monto de la cantidad de mezcla bituminosa no provista y/o no entregada en planta, cuando por causas imputables a la empresa contratista, ésta no haya satisfecho tal requerimiento; ya sea para cumplir el plan de trabajo, para la ejecución de una obra determinada o para la realización de las tareas especiales o de emergencia y en general en todos los casos en que la Inspección lo ordene; debiendo existir en estos últimos casos notificación por escrito por parte de la Inspección con 24 horas de antelación; debiendo acatarse en todo momento y bajo estas condiciones, dichas órdenes de la Inspección especialmente en lo referente a operativos de emergencia y de fin de semana, en cuanto a la provisión de material bituminoso en las cantidades, tipo, calidad, días y horas que la Inspección ordene.

En los casos en que se haya provisto material de mezcla asfáltica en caliente de carácter deficitario o en general incurso en cualquiera de las condiciones de rechazo descriptas y que ese material haya sido entregado para su colocación por vía de trabajos por administración o por cuenta de terceros, la empresa a cargo de la planta asfáltica deberá suministrar a su entera costa, una nueva cantidad de mezcla en óptimas condiciones, en una cantidad equivalente a 2 (dos) veces la cantidad de material originalmente provista y que fuera rechazada, en carácter de penalidad y como compensación por las tareas y gastos insumido, el transporte por terceros o por administración, por colocación de la mezcla en obra, trabajos adicionales, como ser remoción y reconstrucción, mezcla que deberá ser entregada para su colocación y procesamiento en las oportunidades, frecuencias y momentos en que indique la Inspección.

- Se entiende que dichas penalidades serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la penalidad.

- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales, y a las que correspondieren por la calidad de la mezcla asfáltica y/o carpeta terminada.

- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades que se indiquen en el artículo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de cada obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y sus modificatorias.-

Art. III.3.26.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos del presente rubro, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, serán computados en toneladas de mezcla asfáltica elaborada, provista al pié de planta y aprobada, que estén en un todo de acuerdo con

las presentes especificaciones, con los requisitos de los Pliegos para esta obra y demás documentos técnicos que se indiquen.
Las cantidades de mezcla asfálticas elaboradas y provistas, medidas en la forma indicada, se certificarán, salvo especificación en contrario, en toneladas de mezcla asfáltica aprobada. Este precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, equipo, materiales, combustibles, lubricantes y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.27. PROVISION DE MEZCLA BITUMINOSA FINA TIPO ARENA-ASFALTO
Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración y provisión de mezcla bituminosa del tipo concreto asfáltico de granulometría fina Tipo Arena-Asfalto en caliente, incluídos el transporte, provisión y elaboración de los materiales intervinientes en la composición de tal mezcla, en las cantidades, tipos, horarios, días, frecuencias y oportunidades requeridas para las obras y como lo ordene la Inspección.

Art. III.3.27.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.27.2. GENERALIDADES

Art. III.3.27.2.1. - CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA
Será elaborada en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.
Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.
El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:
- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada
material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.
El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.27.2.1.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA
Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -“Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall” en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.

En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.
Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.
El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.
Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún en la mezcla elaborada.
En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.
Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.27.2.2. - MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.27.2.2.1 - CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 70 - 100. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.
El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo.
De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de:

a) Penetración según Método de Ensayo IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Método de Ensayo IRAM 6594

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se

obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Art. III.3.27.2.2.2. AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.

Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no puedan efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La mezcla deberá estar comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican para cada tipo de mezcla; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.27.2.2.2.1. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias, ser de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas.

Tipo 0 – 6mm

Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.

Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.27.2.2.2.2. ARENA SILÍCEA

Equivalente de arena	: mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200)	: menor de 6
Sales totales	: menor de 1.5%
Sulfatos solubles	: menor de 0.5%

Art. III.3.27.2.2.2.3. RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.

Este tenor mínimo antedicho, sin embargo, podrá ser variado en función de los resultados de los correspondientes ensayos de Concentración Crítica y Estabilidad Remanente.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %, supeditado a los resultados de los ensayos indicados precedentemente.

Art. III.3.27.2.2.2.4. MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.

La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso elaborado.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.
En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:
1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros
diluyentes.
2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se separará fase
sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.
3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo,
deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas
allí especificadas:
a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluído
E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.
b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluído E.R.1.
c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de
cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.
d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 ºC,
no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.
e) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del
aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y
agregados a utilizar efectivamente en obra.

Art. III.3.27.2.3 - GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: “Art. III.3.26.2.2.2. AGREGADOS”, incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler – .
Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con las tolvas predosificadoras de áridos, de tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.
La mezcla estará comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.27.2.3.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

TAMIZ	% PASANTE
3 / 8 “	100
# 4	70 - 95
# 10	45 - 70
# 40	10 - 30
#100	5 - 15
#200	4 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.27.2.4 - REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 400 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5 %
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 1900kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 3000kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

Art. III.3.27.2.4.1. TOLERANCIAS

a. Sobre el tenor de material bituminoso en la mezcla:
   Más o menos el 0,25% en peso sobre el Ensayo de Recuperación.
b. Sobre la curva granulométrica de la mezcla:
   4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
   3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
   2% para el tamiz Nº 200.

Art. III.3.27.2.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA

Art. III.3.27.2.5.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o

rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p.ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.27.2.5.2. CONDICIONES GENERALES

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.

En base a lo expresado, se procederá según corresponda, al descuento ó rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas que correspondan al entorno representativo del muestreo practicado, cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.

Asimismo, serán descontadas o rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.

Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente

a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.
Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni podrán ser reutilizados ni colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.
De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.27.2.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estab. Media de Planta} >= 0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento DE, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$DE = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1{,}5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.
Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.27.2.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliere con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente Obtenida de los Ensayos	Porcentaje de descuento
75 % ó más	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
7 0,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.

En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.
En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.
Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.27.2.6. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.
Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.27.2.7. MULTAS Y PENALIDADES

Adicionalmente a las sanciones previstas precedentemente con respecto a la calidad de la mezcla asfáltica y sus componentes, se establecen las siguientes penalidades:
- Si así correspondiere, dependiendo del sistema de contratación vigente, el Contratista se hará pasible de la imposición de una multa equivalente al 15% del monto de la cantidad de mezcla bituminosa no provista y/o no entregada en planta, cuando por causas imputables a la empresa contratista, ésta no haya satisfecho tal requerimiento; ya sea para cumplir el plan de trabajo, para la ejecución de una obra determinada o para la realización de las tareas especiales o de emergencia y en general en todos los casos en que la Inspección lo ordene; debiendo existir en estos últimos casos notificación por escrito por parte de la Inspección con 24 horas de antelación; debiendo acatarse en todo momento y bajo estas condiciones, dichas órdenes de la Inspección especialmente en lo referente a operativos de emergencia y de fin de semana, en cuanto a la provisión de material bituminoso en las cantidades, tipo, calidad, días y horas que la Inspección ordene.
En los casos en que se haya provisto material de mezcla asfáltica en caliente de carácter deficitario o en general incurso en cualquiera de las condiciones de rechazo descriptas y que ese material haya sido entregado para su colocación por vía de trabajos por administración o por cuenta de terceros, la empresa a cargo de la planta asfáltica deberá suministrar a su entera costa, una nueva cantidad de mezcla en óptimas condiciones, en una cantidad equivalente a 2 (dos) veces la cantidad de material originalmente provista y que fuera rechazada, en carácter de penalidad y como compensación por las tareas y gastos insumido, el transporte por terceros o por administración, por colocación de la mezcla en obra, trabajos adicionales, como ser remoción y reconstrucción, mezcla que deberá ser entregada para su colocación y procesamiento en las oportunidades, frecuencias y momentos en que indique la Inspección.
- Se entiende que dichas penalidades serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la penalidad.
- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales, y a las que correspondieren por la calidad de la mezcla asfáltica y/o carpeta terminada.

- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades que se indiquen en el artículo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de cada obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y sus modificatorias.-

Art. III.3.27.2.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos del presente rubro, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, serán computados en toneladas de mezcla asfáltica elaborada, provista al pié de planta y aprobada, que estén en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, con los requisitos de los Pliegos para esta obra y demás documentos técnicos que se indiquen.

Las cantidades de mezcla asfálticas elaboradas y provistas, medidas en la forma indicada, se certificarán, salvo indicación en contrario, en toneladas de mezcla asfáltica aprobada. Este precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, equipo, materiales, combustibles, lubricantes y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.28. EJECUCION DE BASE NEGRA

Art. III.3.28.1 - ESPECIFICACIONES GENERALES

Se refiere a la ejecución de una o más capas de base de concreto asfáltico en caliente tipo base negra, por medio de frentes de trabajo simultáneos e independientes si fuere necesario, en los sitios y áreas ordenados por la Inspección. Capas que serán recubiertas por carpetas de concreto asfáltico en caliente o los tipos de capas de rodamiento que especifique el proyecto de cada obra.

Este pavimento será ejecutado mediante el recubrimiento de tales áreas con mezcla asfáltica en caliente Tipo Base Negra, esparcida y distribuida en los espesores que se indiquen, produciendo una superficie uniforme, con la lisura superficial adecuada; cumplimentando lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra.

La calidad de la mezcla bituminosa a emplear y sus componentes deberá cumplir en un todo con las características y exigencias establecidas en el item " Provisión de Mezcla Bituminosa Tipo Base Negra ", y las órdenes de la Inspección.

El sistema de distribución de la mezcla será con terminadora asfáltica, debiendo estar la misma aprobada por la Inspección, así como el resto del equipo que será empleado en las obras.

Se practicará una completa y perfecta limpieza del área mediante barredora- sopladora y cepillos. Previamente y con la antelación establecida en los Item respectivos, se deberán haber ejecutado los correspondientes riegos de Imprimación y de Liga, los cuales deberán haber sido aprobados por la Inspección antes de autorizar la colocación de la mezcla asfáltica. El riego de imprimación deberá ejecutarse con una antelación mínima de 48 horas a la colocación de la base, y deberá ser mantenido en perfectas condiciones hasta el momento de su recubrimiento.

Este riego bituminoso deberá realizarse acorde a lo establecido en el item" Imprimación e imprimación reforzada" y a las órdenes de la Inspección.

No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.-E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos", de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquinas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5ºC. La Inspección fijará por orden

escrita que será conformada por el Contratista, las cantidades y temperaturas de aplicación, que deberán estar comprendidos dentro de los limites especificados.
Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra los materiales asfálticos que cumplan con todas y cada una de las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida del producto bituminoso deficiente y la obra que con él hubiere sido ejecutado.
Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizada la obra. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.
Se distribuirá la mezcla asfáltica en caliente con los medios aprobados, compactándose con rodillos lisos y/o rodillo neumático autopropulsado según se ordene. No se permitirá la colocación de capas de mezcla y su apisonado en espesores mayores compactados, de 0,08 m.; dependiendo del equipo utilizado, se ordenará la colocación en una ó más capas.
La mezcla asfáltica será transportada con los medio adecuados que permitan el comienzo de la compactación a la temperatura adecuada; en caso de lluvias imprevistas o humedecimiento de la calzada la mezcla no será descargada hasta que la superficie de aquella se encuentre perfectamente seca.
Si se observara cualquier tipo de irregularidad en la mezcla al llegar a la obra, será rechazada sin descargársela.
No se permitirá la colocación de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea 5º C ó inferior a la sombra.
En caso de deficiencias que se constaten en la capa terminada y/o capas superiores a lo largo del período de conservación, el contratista deberá corregirlas a su costa por el método que proponga y que sea aprobado.
Se cuidará de no alterar y de corregir, en caso de ser necesario, las pendientes y cotas para permitir el adecuado escurrimiento de las aguas, siendo considerada de rechazo inmediato toda área que obstaculice el mismo. Dicha área deberá ser demolida y reconstruida a costa del contratista, siendo responsable éste de las nivelaciones necesarias.
Al finalizar los trabajos el área deberá quedar en perfectas condiciones y limpieza y las adyacentes en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente. No deberán quedar resaltos ni diferencias de niveles entre las áreas ejecutadas y las adyacentes.
El contratista deberá adoptar los recaudos necesarios para computar acertadamente la cantidad de mezcla asfáltica que empleará, no admitiéndose sobrantes ni desperdicios de material, que por causa imputable al contratista no hayan sido incorporados en obra. De darse esta situación se descontará, no reconociéndose su pago, del material que por causas imputables al contratista haya sido descartado o no colocado en obra.
Idéntico criterio se adoptará en caso de ordenarse el escarificado, remoción y reconstrucción de áreas deficientes que serán ejecutadas nuevamente a su costa, determinándose en las mismas condiciones, la cantidad de concreto asfáltico en peso desperdiciado, para su descuento.
El área rechazada por cualquier deficiencia no será computada ni certificada, debiendo ser reconstruida a costa del contratista. A exclusivo juicio de la Inspección, se podrá autorizar la remoción de las áreas rechazadas, o dejarlas en observación para la evaluación de su comportamiento futuro, pero sin reconocimiento o pago alguno en concepto de provisión de mezcla bituminosa ni ejecución de bacheo asfáltico, para el área cuestionada.

Art. III.3.28.2. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Para la determinación de las condiciones exigidas para la capa terminada, se extraerán testigos con máquina caladora rotativa, los que serán trasladados por la Inspección a la División Laboratorio para su ensayo. La extracción de dichos testigos será a cargo del

Contratista y realizada indefectiblemente en presencia de la Inspección de la obra, en los sitios y con la frecuencia que la misma ordene. Esta extracción de testigos deberá realizarse dentro de las 48 horas de terminada la construcción de la carpeta.
En caso de no cumplimiento de los valores exigidos que se detallan más abajo, el Contratista tendrá el derecho de solicitar la extracción de mayor número de muestras a fin de corroborar o rectificar los resultados obtenidos y delimitar la zona de rechazo.

Art. III.3.28.2.1. DENSIDAD DE OBRA

La densidad media de los testigos (DMTest.) extraídos del tramo, deberá ser igual o mayor al 95% de la Densidad Marshall Media (DMLaborat.) de las probetas moldeadas correspondientes a esa jornada de labor ó al tramo correspondiente.

$$DMTest. >= 95\% DMLaborat.$$

Si no se cumple esta condición, se aplicará un descuento sobre las toneladas de mezcla comprendidas en el tramo de superficie **A** (en metros cuadrados) involucrado:

$$D_d 1 = \frac{0{,}95 \times DMLaborat. - DMTest.}{0{,}95 \times DMLaborat.} \times 10 \times A$$

En caso que la DMTest. sea mayor de 0,95 X DML, no corresponde ningún reconocimiento adicional.
Si se verifica que el DMTest. es menor ó igual al 90% del DMLaborat., corresponderá el rechazo total del Tramo.
Los valores individuales de cada testigo, no podrán ser inferiores al 92% del DMLaborat., admitiéndose sólo un 10 % de testigos con valores defectuosos por tramo.
De no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el precio del Item de:

$$D_d 2 = \left(\frac{\text{nº total de testigos defectuosos}}{\text{nº total de testigos}} - 0{,}1 \right) \times A$$

Art. III.3.28.2.2. ESPESOR

De los testigos extraídos para la determinación de la densidad de obra, o de los testigos adicionales que disponga la Inspección, se determinará el espesor medio; debiendo cumplir las siguientes condiciones:
El espesor medio de los testigos (EMTest.) será mayor ó igual que el espesor teórico de proyecto (Eproy.); cuando no se cumpla esta condición, se aplicará un descuento D_e1 sobre el tonelaje involucrado en el área A afectada de :

$$D_e 1 = \frac{EProy. - EMTest.}{EProy.} \times 3 \times A$$

Los espesores de cada testigo individual, deberán ser mayores ó iguales al 90% del espesor teórico del proyecto, tolerando sólo un 10 % de testigos defectuosos por cada tramo a verificar.
En caso de no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el tonelaje de asfalto involucrado en el área A afectada, dado por:

$$D_e 2 = \left(\frac{\text{nº total de testigos defectuosos}}{\text{nº total de testigos}} - 0{,}1 \right) \times A$$

Cuando el EMTest. sea menor que el 0,85% del EProy., corresponderá el rechazo del tramo.
Los descuentos descriptos precedentemente, son de carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.28.3. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.

Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.28.4. MULTAS Y PENALIDADES

- Se entiende que las penalidades indicadas serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la misma.
- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales.
- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades indicadas en el Articulo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de esta Obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57.-

Art. III.3.28.5. COMPUTO Y CERTIFICACION

Las tareas del presente Item ejecutadas en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, se computarán y certificarán por Tn (toneladas) de mezcla asfáltica colocada y aprobada.

Ese valor será compensación total por todos los trabajos, incluyendo mano de obra, equipos y materiales (concreto asfáltico, riego de liga, etc...), transporte de los mismos a obra, y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.29. EJECUCION DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

(ítem para cuando la provisión de mezcla se licita por separado)

Art. III.3.29.1 - ESPECIFICACIONES GENERALES

Se refiere a la ejecución de pavimentos flexibles, por medio de frentes de trabajo simultáneos e independientes si fuere necesario, en los sitios y áreas ordenados por la Inspección.

Este pavimento será ejecutado mediante el recubrimiento de tales áreas con mezcla asfáltica en caliente, Tipo “A” - Gruesa, esparcida y distribuida en espesores varios, produciendo una superficie uniforme, con la lisura y rugosidad superficial adecuada; cumplimentando lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra.

La calidad de la mezcla bituminosa a emplear y sus componentes deberá cumplir en un todo con las características y exigencias establecidas en el item “ Provisión de Mezcla Bituminosa Tipo Concreto Asfáltico Grueso “, y las órdenes de la Inspección.

El sistema de distribución de la mezcla será con terminadora asfáltica, debiendo estar la misma aprobada por la Inspección, así como el resto del equipo que será empleado en las obras.

Se practicará una completa y perfecta limpieza del área mediante barredora- sopladora y cepillos. Previamente y con la antelación establecida en los Item respectivos, se deberán haber ejecutado los correspondientes riegos de Imprimación y de Liga, los

cuales deberán haber sido aprobados por la Inspección antes de autorizar la colocación de la mezcla asfáltica. El riego de imprimación deberá ejecutarse con una antelación mínima de 48 horas a la colocación de la carpeta, y deberá ser mantenido en perfectas condiciones hasta el momento de su recubrimiento.
Este riego bituminoso deberá realizarse acorde a lo establecido en el item" Imprimación e imprimación reforzada" y a las órdenes de la Inspección.
No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.-E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos", de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquinas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.
No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5ºC. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, las cantidades y temperaturas de aplicación, que deberán estar comprendidos dentro de los limites especificados.
Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra los materiales asfálticos que cumplan con todas y cada una de las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida del producto bituminoso deficiente y la obra que con él hubiere sido ejecutado.
Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizada la obra. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.
Se distribuirá la mezcla asfáltica en caliente con los medios aprobados, compactándose con rodillos lisos y/o rodillo neumático autopropulsado según se ordene. No se permitirá la colocación de capas de mezcla y su apisonado en espesores mayores compactados, de 0,08 m.; dependiendo del equipo utilizado, se ordenará la colocación en una ó más capas.
La mezcla asfáltica será transportada con los medio adecuados que permitan el comienzo de la compactación a la temperatura adecuada; en caso de lluvias imprevistas o humedecimiento de la calzada la mezcla no será descargada hasta que la superficie de aquella se encuentre perfectamente seca.
Si se observara cualquier tipo de irregularidad en la mezcla al llegar a la obra, será rechazada sin descargársela.
No se permitirá la colocación de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea 5º C ó inferior a la sombra.
En caso de deficiencias que se constaten en la carpeta terminada y a lo largo del período de conservación, el contratista deberá corregirlas a su costa por el método que proponga y que sea aprobado; por ejemplo, si se presentaran exudaciones, peladuras, afloramiento, deformación u otras características indeseables o perjudiciales.
Se cuidará de no alterar y de corregir, en caso de ser necesario, las pendientes y cotas para permitir el adecuado escurrimiento de las aguas, siendo considerada de rechazo inmediato toda área que obstaculice el mismo. Dicha área deberá ser demolida y reconstruida a costa del contratista, siendo responsable éste de las nivelaciones necesarias.
Al finalizar los trabajos el área deberá quedar en perfectas condiciones y limpieza y las adyacentes en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente. No deberán quedar resaltos ni diferencias de niveles entre las áreas ejecutadas y las adyacentes.
El contratista deberá adoptar los recaudos necesarios para computar acertadamente la cantidad de mezcla asfáltica que empleará, no admitiéndose sobrantes ni desperdicios de material, que por causa imputable al contratista no hayan sido incorporados en obra.

De darse esta situación se descontará, no reconociéndose su pago, del material que por causas imputables al contratista haya sido descartado o no colocado en obra.
Idéntico criterio se adoptará en caso de ordenarse el escarificado, remoción y reconstrucción de áreas deficientes que serán ejecutadas nuevamente a su costa, determinándose en las mismas condiciones, la cantidad de concreto asfáltico en peso desperdiciado, para su descuento.
El área rechazada por cualquier deficiencia no será computada ni certificada, debiendo ser reconstruida a costa del contratista. A exclusivo juicio de la Inspección, se podrá autorizar la remoción de las áreas rechazadas, o dejarlas en observación para la evaluación de su comportamiento futuro, pero sin reconocimiento o pago alguno en concepto de provisión de mezcla bituminosa ni ejecución de bacheo asfáltico, para el área cuestionada.

Art. III.3.29.2. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Para la determinación de las condiciones exigidas para la capa terminada, se extraerán testigos con máquina caladora rotativa, los que serán trasladados por la Inspección a la División Laboratorio para su ensayo. La extracción de dichos testigos será a cargo del Contratista y realizada indefectiblemente en presencia de la Inspección de la obra, en los sitios y con la frecuencia que la misma ordene. Esta extracción de testigos deberá realizarse dentro de las 48 horas de terminada la construcción de la carpeta.
En caso de no cumplimiento de los valores exigidos que se detallan más abajo, el Contratista tendrá el derecho de solicitar la extracción de mayor número de muestras a fin de corroborar o rectificar los resultados obtenidos y delimitar la zona de rechazo.

Art. III.3.29.2.1. DENSIDAD DE OBRA

La densidad media de los testigos (DMTest.) extraídos del tramo, deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad Marshall media (DMLaborat.) de las probetas moldeadas correspondientes a esa jornada de labor ó al tramo correspondiente.

$$DMTest. >= 95\% DMLaborat.$$

Si no se cumple esta condición, se aplicará un descuento sobre las toneladas de mezcla comprendidas en el tramo de superficie **A** (en metros cuadrados) involucrado:

$$D_d 1 = \frac{0{,}95 \times DMLaborat. - DMTest.}{0{,}95 \times DMLaborat.} \times 10 \times A$$

En caso que la DMTest. sea mayor de 0,95 X DML, no corresponde ningún reconocimiento adicional.
Si se verifica que el DMTest. es menor ó igual al 90% del DMLaborat., corresponderá el rechazo total del Tramo.
Los valores individuales de cada testigo, no podrán ser inferiores al 92% del DMLaborat., admitiéndose sólo un 10 % de testigos con valores defectuosos por tramo.
De no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el precio del Item de:

$$D_d 2 = \left(\frac{\text{nº total de testigos defectuosos}}{\text{nº total de testigos}} - 0{,}1 \right) \times A$$

Art. III.3.29.2.2. ESPESOR

De los testigos extraídos para la determinación de la densidad de obra, o de los testigos adicionales que disponga la Inspección, se determinará el espesor medio; debiendo cumplir las siguientes condiciones:
El espesor medio de los testigos (EMTest.) será mayor ó igual que el espesor teórico de proyecto (Eproy.); cuando no se cumpla esta condición, se aplicará un descuento D_e1 sobre el tonelaje involucrado en el área A afectada de :

$$D_e1 = \frac{EProy. - EMTest.}{EProy.} \times 3 \times A$$

Los espesores de cada testigo individual, deberán ser mayores ó iguales al 90% del espesor teórico del proyecto, tolerando sólo un 10 % de testigos defectuosos por cada tramo a verificar.
En caso de no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el tonelaje de asfalto involucrado en el área A afectada, dado por:

$$D_e 2 = \left(\frac{nº \text{ total de testigos defectuosos}}{nº \text{ total de testigos}} - 0,1 \right) \times A$$

Cuando el EMTest. sea menor que el 0,85% del EProy., corresponderá el rechazo del tramo.

Los descuentos descriptos precedentemente, son de carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.29.2.3. LISURA, PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

Después de terminados los trabajos de compactación de la carpeta, la Inspección controlará la lisura superficial, mediante una regla de 3 mts. de longitud, colocada paralela al eje y a un gálibo transversal al mismo; no deberán observarse luces mayores a 5 mm entre el borde inferior de la regla y la superficie del pavimento. Deberán ser corregidas las ondulaciones ó depresiones que excedan los valores establecidos ó que retengan agua en su superficie.
La pendiente transversal del perfil no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la del proyecto; toda deficiencia en este sentido, deberá ser igualmente corregido.

Art. III.3.29.3. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.
Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.29.4. MULTAS Y PENALIDADES

- Se entiende que las penalidades indicadas serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la misma.
- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales.
- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades indicadas en el Articulo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de esta Obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57.-

Art. III.3.29.5 - COMPUTO Y CERTIFICACION

Las tareas del presente Item ejecutadas en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos

Particulares de cada obra, se computarán y certificarán por Tn (toneladas) de mezcla asfáltica colocada y aprobada.
Ese valor será compensación total por todos los trabajos, incluyendo mano de obra, equipos y materiales (concreto asfáltico, riego de liga, etc...), transporte de los mismos a obra, y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.30. EJECUCIÓN DE CARPETAS BITUMINOSAS INCLUIDA LA PROVISIÓN DE MEZCLA ASFALTICA GRUESA

Art. III.3.30.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración, colocación y compactación en obra, de mezclas bituminosas del tipo concreto asfáltico Grueso, en caliente, densamente graduadas, para la ejecución de pavimentos flexibles, por medio de frentes de trabajo simultáneos e independientes si fuere necesario; en los sitios, áreas, anchos y espesores establecidos en las Especificaciones Complementarias y ordenados por la Inspección. Produciendo una superficie uniforme, de calidad acorde a las especificaciones y con la lisura y rugosidad superficial exigida.

Art. III.3.30.2. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.30.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS

Serán elaboradas en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.
Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.
Se proveerá un tipo de mezcla bituminosa elaborada adecuada a la finalidad de su aplicación.

El tamaño máximo del agregado pétreo será de 3/4 de pulgada ó de 1 pulgada, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra y/ú órdenes de la Inspección, en base al tipo de capa a ejecutar.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:
- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.30.2.1.1. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: “Agregados”, incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral – filler – .

Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con la cantidad de tolvas predosificadoras de áridos, del tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, y de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.

La mezcla estará comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican a continuación, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.30.2.1.1.1. ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

TAMIZ	% PASANTE	TAMIZ	% PASANTE
3 / 4 “	100	1 “	100
1 / 2 “	80 - 100		3 / 4 “
		85-100	
3 / 8 “	70 - 90		1 / 2 “
		70 - 95	
# 4	50 - 70		3 / 8 “
		60 - 85	
# 10	30 - 50		# 4
		40 - 60	
# 40	15 - 30		# 10
		22 - 38	
#100	5 - 15		# 40
		8 - 20	
#200	4 - 10		# 100
		5 - 15	
			# 200
		3 - 12	

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.30.2.1.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 800 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5 %
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 2100 kg/cm

Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada : 4500 kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima : 75 %

Una vez aprobadas por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados, con las siguientes tolerancias:

Art. III.3.30.2.1.3. TOLERANCIAS

Sobre la curva granulométrica de la mezcla:

4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
2% para el tamiz Nº 200.

Sobre la cantidad de cemento asfáltico efectivamente incorporada en la mezcla:

más o menos el 0,25 % en peso determinado en el Ensayo de Recuperación.

Art. III.3.30.2.1.4. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -"Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall" en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.
En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.
Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.
El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.
Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún efectivamente incorporado en la mezcla elaborada.
En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.

Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.30.2.2. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.30.2.2.1. CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 50 - 60. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo; en particular la totalidad de los rangos de viscosidad expresados en poises, con su correlación de temperaturas, tendientes a la delimitación de las temperaturas de calentamiento, mezclado y compactación de la mezcla.

De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de :

a) Penetración según Norma IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Norma IRAM 6594
e) Punto de ablandamiento (anillo y esfera)

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Art. III.3.30.2.2.2. AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.

Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas

para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

Art. III.3.30.2.2.2.1. PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberán provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de las denominadas comercialmente como graníticas, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1 1/2 de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.
Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm.(3 / 8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en la planta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.

Las exigencias a cumplir por el agregado pétreo son:

- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" : menor de 30.

- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva): mayor de 0,50.

- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.

- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.

- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de abertura
cuadrada, deberá ser nulo.

Art. III.3.30.2.2.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas.
Tipo 0 – 6mm
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.30.2.2.2.3. ARENA SILÍCEA

La arena silícea no deberá intervenir en la mezcla bituminosa en una proporción superior al 25 %.

Equivalente de arena : mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) : menor de 6
Sales totales : menor de 1.5%
Sulfatos solubles : menor de 0.5%

Art. III.3.30.2.2.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura,

recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %.

Art. III.3.30.2.2.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.
La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso laborado.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.
En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se producirá separación de fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo, deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluído
E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.

b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluído E.R.1.

c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.

d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 ºC, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

e) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y agregados a utilizar efectivamente en obra.

Art. III.3.30.2.3. EJECUCION DE LA CARPETA ASFALTICA

El sistema de distribución será con terminadora asfáltica, debiendo ser aprobado por la Inspección, así como el resto del equipo que será empleado en las obras.

Previamente a la colocación de la mezcla asfáltica sobre la capa de base aprobada, se deberá haber practicado una completa y perfecta limpieza del área mediante barredora-sopladora y cepillos, y con la antelación establecida en los Item respectivos, se deberán haber ejecutado los correspondientes riegos de Imprimación y de Liga, los cuales deberán haber sido aprobados por la Inspección antes de autorizar la colocación de la mezcla asfáltica. El riego de imprimación deberá ejecutarse con una antelación mínima de 48 horas a la colocación de la carpeta y deberá ser mantenido en perfectas condiciones hasta el momento de su recubrimiento.
Este riego bituminoso deberá realizarse acorde a lo establecido en el ítem " Imprimación e Imprimación Reforzada " y a las órdenes de la Inspección.
No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente, como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.-E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos", de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquinas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5ºC. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, las cantidades y temperaturas de aplicación, que deberán estar comprendidos dentro de los limites especificados.
Los materiales bituminosos deberán cumplir, según corresponda, las especificaciones establecidas en las NORMAS IRAM Nº. 6602/ 6604/ 6608/ 6610/ 6612 y 6691 acorde al tipo de producto asfáltico a emplear.

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla con todas y cada una de las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida del producto bituminoso deficiente y la obra que con él hubiere sido ejecutado.
Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizada la obra. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.
Se distribuirá la mezcla asfáltica en caliente con los medios aprobados, compactándose con rodillos lisos y rodillo neumático autopropulsado. No se permitirá la colocación de capas de mezcla y su apisonado en espesores mayores compactados, de 0,08 m.; dependiendo del equipo utilizado, se ordenará la colocación en una ó más capas.

La mezcla asfáltica será transportada con los medio adecuados que permitan el comienzo de la compactación a la temperatura adecuada; en caso de lluvias imprevistas o humedecimiento de la calzada la mezcla no será descargada hasta que la superficie de aquella se encuentre perfectamente seca.
Si se observara cualquier tipo de irregularidad en la mezcla al llegar a la obra, será rechazada sin descargársela.
No se permitirá la colocación de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea 5º C ó inferior a la sombra.
En caso de deficiencias que se constaten en la carpeta terminada y a lo largo del período de conservación, el contratista deberá corregirlas a su costa por el método que proponga y que sea aprobado; por ejemplo, si se presentaran exudaciones, peladuras, afloramiento, deformación u otras características indeseables o perjudiciales.
Se cuidará de no alterar y de corregir, en caso de ser necesario, las pendientes y cotas para permitir el adecuado escurrimiento de las aguas, siendo considerada de rechazo

inmediato toda área que obstaculice el mismo. Dicha área deberá ser demolida y reconstruida a costa del contratista, siendo responsable éste de las nivelaciones necesarias.
Al finalizar los trabajos el área deberá quedar en perfectas condiciones y limpieza y las adyacentes en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente. No deberán quedar resaltos ni diferencias de niveles entre las áreas ejecutadas y las adyacentes.

El contratista deberá adoptar los recaudos necesarios para computar acertadamente la cantidad de mezcla asfáltica que empleará, no admitiéndose sobrantes ni desperdicios de material, que por causa imputable al contratista no hayan sido incorporados en obra. De darse esta situación se descontará, no reconociéndose su pago, del material que por causas imputables al contratista haya sido descartado o no colocado en obra.
Idéntico criterio se adoptará en caso de ordenarse el escarificado, remoción y reconstrucción de áreas deficientes que serán ejecutadas nuevamente a su costa, determinándose en las mismas condiciones, la cantidad de concreto asfáltico en peso desperdiciado, para su descuento.

El área rechazada por cualquier deficiencia no será computada ni certificada, debiendo ser reconstruida a costa del contratista. A exclusivo juicio de la Inspección, se podrá ordenar la remoción de las áreas rechazadas, o dejarlas en observación para la evaluación de su comportamiento futuro, pero sin reconocimiento o pago alguno en concepto de provisión y colocación de mezcla bituminosa para el área cuestionada.

Art. III.3.30.2.4. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES, MEZCLA BITUMINOSA Y CARPETA ASFALTICA:

Art. III.3.30.2.4.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p. ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.30.2.4.2. MEZCLA ASFÁLTICA

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.
En base a lo expresado, se procederá al rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas correspondiendo al entorno representativo del muestreo practicado cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.
Asimismo, serán rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.
Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.

Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni ser reutilizados y no podrán ser colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.

De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del

funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.30.2.4.2.1. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

Estab. Media de Planta >= 0,90 x Estab. Fórm. Mezcla

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento D_E, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0,90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1,5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.

Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.30.2.4.2.2. ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliere con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente Obtenida de los Ensayos	Porcentaje de descuento
75 % ó más	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
7 0,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.
En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.
En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.
Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.30.2.4.3. CARPETA EJECUTADA

Para la determinación de las condiciones exigidas para la capa terminada, se extraerán testigos con máquina caladora rotativa, los que serán trasladados única y exclusivamente por la Inspección a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales para su ensayo. La extracción de dichos testigos será a cargo del Contratista y realizada indefectiblemente en presencia de la Inspección de la obra, en los sitios y con la frecuencia que la misma ordene. Dicha extracción se realizará dentro de las 48 horas desde la terminación de la compactación, e indefectiblemente antes del librado al tránsito de la capa.

En caso de no cumplimiento de los valores exigidos, el Contratista tendrá el derecho de solicitar la extracción de mayor número de muestras a fin de corroborar o rectificar los resultados obtenidos y delimitar la zona de rechazo.

Las exigencias a cumplir son:

Art. III.3.30.2.4.3.1. DENSIDAD DE OBRA

La densidad media de los testigos (DMTest.) extraídos del tramo, deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad Marshall media (DMLaborat.) de las probetas moldeadas correspondientes a esa jornada de labor ó al tramo correspondiente:

$$DMTest. >= 95\ \%\ DMLaborat.$$

Si no se cumple esta condición, se aplicará un descuento sobre las toneladas de mezcla comprendidas en el tramo de superficie **A** (en metros cuadrados) involucrado:

$$D_d\,1 = \frac{0{,}95 \times DMLaborat. - DMTest.}{0{,}95 \times DMLaborat.} \times 10 \times A$$

En caso que la DMTest. sea mayor de 0,95 X DML, no corresponde ningún reconocimiento adicional.

Los valores individuales de cada testigo, no podrán ser inferiores al 92 % de la DMLaborat., admitiéndose sólo un 10 % de testigos con valores defectuosos por tramo. De no cumplirse esta condición sobre los valores de mínima de testigos individuales, se aplicará un descuento sobre el precio del Item de:

$$D_d\,2 = \left(\frac{\text{nº total de testigos defectuosos}}{\text{nº total de testigos}} - 0{,}1 \right) \times A$$

Si se verifica que el DMTest. es menor ó igual al 90 % del DMLaborat., corresponderá el rechazo total del Tramo.

Art. III.3.30.2.4.3.2. ESPESOR

De los testigos extraídos para la determinación de la densidad de obra, o de los testigos adicionales que disponga la Inspección para este fin, se determinará el espesor medio; debiendo cumplir las siguientes condiciones:

El espesor medio de los testigos (EMTest.) será mayor ó igual que el espesor teórico de proyecto (Eproy.); cuando no se cumpla esta condición, se aplicará un descuento D_e1 sobre el tonelaje involucrado en el área **A** (en metros cuadrados) afectada, de :

$$D_e\,1 = \frac{EProy. - EMTest.}{EProy.} \times 3 \times A$$

Los espesores de cada testigo individual, deberán ser mayores ó iguales al 90% del espesor teórico del proyecto, tolerando sólo un 10 % de testigos defectuosos por cada tramo a verificar.
En caso de no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el tonelaje de asfalto involucrado en el área **A** (en metros cuadrados) afectada, dado por:

$$D_e2 = \left(\frac{\text{nº total de testigos defectuosos}}{\text{nº total de testigos}} - 0{,}1 \right) \times A$$

Cuando el EMTest. sea menor que el 85% del EProy., corresponderá el rechazo del tramo.

Los descuentos descriptos precedentemente, son de carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.30.2.4.4. LISURA, PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

Después de terminados los trabajos de compactación de la carpeta, la Inspección controlará la lisura superficial, mediante una regla de 3 mts. de longitud, colocada paralela al eje y con un gálibo con la sección transversal dada en los planos del proyecto, colocado en forma perpendicular al eje; no deberán observarse luces mayores a 5 mm entre el borde inferior de la regla y la superficie del pavimento, ni mayores de 6 mm. entre el gálibo y la carpeta. Deberán ser corregidas las ondulaciones ó depresiones que excedan los valores establecidos ó que retengan agua en su superficie.

La pendiente transversal del perfil no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la del proyecto; toda deficiencia en este sentido, deberá ser igualmente corregido.

Art. III.3.30.2.5. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.
Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.30.2.6. MULTAS Y PENALIDADES

- Se entiende que las penalidades indicadas serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la misma.
- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales.
- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades indicadas en el Articulo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de esta Obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y modificatorias.

Art. III.3.30.2.7. COMPUTO Y CERTIFICACION:

Las tareas del presente Item ejecutadas en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos particulares de cada obra, se computarán y certificarán por Tn (toneladas) de mezcla asfáltica elaborada, colocada, compactada y aprobada.

Ese valor será compensación total por todos los trabajos, incluyendo mano de obra, equipos y materiales, transporte de los mismos a obra, y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.31. REPARACIÓN DE BACHES DE CALZADA

Art. III.3.31.1. GENERALIDADES

Los trabajos de este item consistirán en la reparación de depresiones y baches de calzada existente, la que según el caso, deberá ejecutarse con mezcla asfáltica gruesa, mezcla bituminosa tipo base negra, mezcla granular de base, mezcla granular estabilizada con cemento o combinación de ellas; de acuerdo con las presentes especificaciones, las restantes piezas del contrato particular de cada obra y las órdenes de la Inspección.

Art. III.3.31.2. EJECUCION DE LAS TAREAS

Tienen vigencia para la totalidad de los trabajos del presente item, todo lo establecido en los Item del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de esta Municipalidad designados como:

Imprimación e Imprimación reforzada
Ejecución de bases y subbases granulares
Ejecución de subbases granulares estabilizadas con cemento
Provisión de mezcla bituminosa tipo base negra
Provisión de mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico grueso
Provisión de mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico fino
Provisión de mezcla bituminosa tipo arena asfalto

Comprenderá las siguientes operaciones:

Art. III.3.31.2.2. REPARACIÓN DE BACHES POCO PROFUNDOS –

De aproximadamente hasta 5 (cinco) centímetros de profundidad:

Acondicionamiento de las depresiones o baches a reparar: el área de la zona a reparar, deberá ser recortada con medios mecánicos o manuales, removiendo las partes del pavimento dañadas, hasta llegar en profundidad hasta un soporte firme consistente en una superficie sana, sin evidencias de deterioros, y presentando bordes verticales, nítidos, limpios y lo más rectos posibles; la profundidad de tal excavación será tal que permita la colocación de mezcla asfáltica en un espesor de no menos de 2 (dos) centímetros y la conformación del fondo será hecha de tal manera que el espesor a rellenar crezca en el sentido de avance del tránsito. El fondo y bordes de la depresión o bache deberán estar secos, para lo cual, de ser necesario, se recurrirá a elementos que aseguren la ausencia de humedad, pero con la precaución de no calentar excesivamente ni quemar el material bituminoso de las áreas adyacentes al bache. La excavación deberá extenderse lateralmente al bache en por lo menos 20 a 30 centímetros dentro de la zona de pavimento en buen estado que circunda al área fallada.

El bache o depresión así preparado, deberá ser a continuación, barrido y soplado hasta eliminar todo material suelto, de manera que se presente totalmente limpio, libre de todo material desprendible, y sin polvo. El material o escombros resultantes de estas operaciones será retirado por el Contratista, trasladado y depositado en los sitios ordenados por la Inspección.

Todas estas operaciones deberán ser llevadas a cabo disponiendo todos los elementos de prevención y seguridad necesarios para minimizar las molestias e inconvenientes

que pudieran acarrearse al tránsito y a los vecinos de la zona. Es de responsabilidad del Contratista el de disponer, operar y mantener todos los elementos de seguridad y de señalización diurna y nocturna según corresponda.

Acondicionado el bache de la manera especificada, se procederá a dar sobre el fondo y bordes un riego de liga con asfalto diluído tipo E.R-1, mediante fusor manual, con temperatura, presión y boquillas adecuadas para obtener una aplicación uniforme en todas las superficies. El horno fusor deberá ser de calentamiento indirecto, con termómetro para determinar la temperatura del asfalto y dotado de todos los elementos que aseguren el correcto funcionamiento del equipo. La temperatura de aplicación y las cantidades a regar estarán de acuerdo con las especificaciones correspondientes al tipo de asfalto y a las órdenes de la Inspección.

Distribución de la mezcla asfáltica: la distribución del material de relleno en los baches y/o depresiones se hará manualmente mediante paleo ú otro método aprobado, en una o más capas, acorde a la profundidad y características del bache o depresión, y a las órdenes de la Inspección; se deberá evitar la segregación del material durante las operaciones; se practicará su esparcido mediante rastrillos de mano e instrumental adecuado para lograr una terminación artesanal de la reparación. La cantidad de mezcla a colocar será tal que después de compactada, la superficie reparada enrase perfectamente con la zona de la calzada adyacente, o quedando un ligero resalto para prever la posterior acción del tránsito. La temperatura de la mezcla asfáltica en el momento de su colocación en obra deberá ser tal que permita su correcta compactación posterior, no permitiéndose la distribución y colocación de mezcla que se haya enfriado hasta una temperatura a la cual no pueda obtenerse la densificación adecuada; rechazándose toda mezcla que al arribar a obra, o que en el transcurso de las obras de bacheo, no tenga la adecuada temperatura para dicho correcto esparcido y compactación.
No se permitirá la ejecución del bacheo si la temperatura ambiente no es de por lo menos 5º C y en ascenso.

Compactación: la compactación se efectuará, acorde a las características del bache o depresión, con pisones manuales o con medios mecánicos en sucesivas pasadas, en espesores compactados no mayores de 5 (cinco) centímetros para las mezclas bituminosas tipo Gruesa y de 3 (tres) cm. para las mezclas bituminosas tipo Fina ó Arena-Asfalto.Procediendo en un todo de acuerdo a las órdenes de la Inspección; no debiendo quedar depresiones, bordes ni resaltos que impidan el libre escurrimiento del agua o causen molestias al tránsito vehicular.

Transporte de la mezcla: el transporte de la mezcla desde la planta asfáltica hasta los sitios de obra se hará mediante camiones con una cobertura adecuada para evitar el enfriamiento de la mezcla, o del tipo que se exija en las Especificaciones Complementarias de cada obra.

Art. III.3.31.2.3. REPARACIÓN DE BACHES O DEPRESIONES PROFUNDAS

El Contratista deberá computar incluído en el presente item, un cierto porcentaje de obra destinado para reparaciones de baches profundos; considerando como tales a aquellos en los que el espesor a rellenar supere los 5 (cinco) centímetros; y en los cuales la reposición del material de relleno deberá hacerse empleando uno o más de los siguientes compuestos: mezcla granular de base, mezcla granular estabilizada con cemento portland, mezcla bituminosa tipo Base Negra, o mezcla asfáltica tipo Gruesa, para las capas inferiores; terminando la porción superficial con mezcla asfáltica del tipo Fina o tipo Arena-Asfalto; intercalando los riegos bituminosos de imprimación y de liga que correspondan.

Para cada caso en particular, se acatarán las órdenes de la Inspección en cuanto al material a emplearse, la cantidad y tipo de capas a colocar y el modo operativo. El espesor máximo compactado que se admitirá para la ejecución de capas de relleno granulares será de 15 (quince) cm; para las capas bituminosas tipo Gruesa o tipo Base Negra, será de 5 (cinco) cm; y para las capas bituminosas tipo fina o arena-afalto, de 3 (tres) cm.
La densificación de cada capa será tal que asegure el correcto comportamiento del bache o depresión reparado.
Se conformará el fondo del bache de manera que los espesores a rellenar crezcan en el sentido de avance del tránsito.
La totalidad de las tareas deberán regirse asimismo, en base a lo descripto precedentemente para la ejecución de bacheos poco profundos.

Art. III.3.31.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Solamente se aceptarán reparaciones en que los materiales colocados se presenten estables a lo largo del tiempo, sin depresiones, resaltos, desagregación, pérdida o desprendimiento del material, no resulte afectada por la acción del agua de lluvias o de escurrimiento superficial, y se encuentre perfectamente adherida al bache o depresión rellenada.
Serán rechazadas las reparaciones ejecutadas que no cumplan con lo detallado precedentemente, y/o las realizadas con mezclas que no cumplan con lo especificado en los item del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales detallados anteriormente.

Los baches y/o depresiones que no cumplan con lo exigido, deberán ser removidos y reconstruídos en la forma especificada empleando nueva mezcla granular y/o bituminosa según corresponda; los gastos que demanden estas operaciones y la preparación de la/s nueva/s mezcla/s será enteramente a cargo del Contratista.

Art. III.3.31.4. COMPUTO Y CERTIFICACION

Las tareas del presente item ejecutadas y aprobadas, en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones y las órdenes de la Inspección se computarán y certificarán, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, por metro cuadrado de bache reparado y aprobado.

El precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, transportes, equipos, materiales y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.32. PROVISIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración y provisión de mezclas bituminosas del tipo concreto asfáltico en caliente, densamente graduadas, incluídos el transporte, provisión y elaboración de los materiales intervinientes en la composición de tales mezclas, en las cantidades, tipos, horarios, días, frecuencias y oportunidades requeridas para las obras y como lo ordene la Inspección.

Art. III.3.32.1. LOCAL PARA LABORATORIO (Ver Art. I.3 Cap. I).

Art. III.3.32.1.1. GENERALIDADES

Art. III.3.32.2. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS

Serán elaboradas en planta central - usina asfáltica dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida

cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.
Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.
El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

Art. III.3.32.2.1. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Se deberán respetar los rangos de temperatura establecidos en la Norma de Ensayo VN-E9-86 -“Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall” en cuanto al calentamiento en planta y en laboratorio de los diferentes materiales, para los procesos de mezclado y compactación. La mezcla deberá salir de planta a temperatura tal que permita efectuar la correcta distribución y compactación en obra.
En general deberán corresponderse entre sí, valores de temperaturas máxima y de mínima; no deberá existir un salto térmico superior entre 20 a 30ºC entre la temperatura del asfalto y de los agregados, para evitar el deterioro del producto bituminoso, al recubrir al árido excesivamente caliente en película delgada.
Todos los valores especificados de temperaturas deberán ser convalidados mediante los correspondientes ensayos de viscosidad que se deberán llevar a cabo sobre todas las partidas de los productos bituminosos y con las frecuencias que ordene la Inspección.
El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Indice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.
Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún en la mezcla elaborada.
En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales

características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.
Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5º C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

Art. III.3.32.3. MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.32.3.1. CEMENTO ASFALTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 50 - 60 para la mezcla tipo Concreto Asfáltico Tipo A - GRUESO, y cemento asfáltico de penetración 70 - 100 para las mezclas asfálticas Tipo B - FINO y Tipo ARENA-ASFALTO. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 ºC, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo.

De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de :

a) Penetración según Método de Ensayo IRAM 6576
b) Indice de Penetración (Indice de Pfeiffer)
c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
d) Oliensis según Método de Ensayo IRAM 6594

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) 0,9 x Li < Penetración < 1,1 x Ls
b) -1,5 < Indice de Penetración Pfeiffer < + 0,5
c) Oliensis : Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM Nº 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

Se establece la siguiente tolerancia respecto de la cantidad de asfalto efectivamente incorporada en la mezcla asfáltica:

Sobre el tenor de material bituminoso en la mezcla: más o menos el 0,25% en peso sobre el Ensayo de Recuperación.

Art. III.3.32.3.2. AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.
Si el material que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidas por trituración, sobre la cual no puedan efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.
La mezcla deberá estar comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican para cada tipo de mezcla; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.
Sobre la curva granulométrica de la mezcla, se establecen las siguientes tolerancias:

4% para las cribas o tamices desde la mayor abertura hasta el Nº 4 (4,8 mm) inclusive.
3% para tamices Nº 10 a Nº 100 inclusive.
2% para el tamiz Nº 200.

Art. III.3.32.3.2.1. PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberá provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de los denominados comercialmente como graníticas, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1½ de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.

Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm.(3 / 8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en la planta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.
Las exigencias a cumplir son:

- Ensayo de Desgaste "Los Angeles" será menor de 30.

- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva) será mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz Nº 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.

- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.

- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices Nº 40 y Nº 200 de abertura
cuadrada, deberá ser nulo.

Art. III.3.32.3.2.2. ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas.

Tipo 0 – 6mm
Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
Equivalente de Arena : mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)

Art. III.3.32.3.2.3. ARENA SILÍCEA

En la mezcla bituminosa tipo Concreto Asfáltico Grueso, la arena silícea no deberá intervenir en una proporción superior al 25 %.

Equivalente de arena	: mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz Nº 4)
Plasticidad (s/pasante tamiz 200)	: menor de 6
Sales totales	: menor de 1.5%
Sulfatos solubles	: menor de 0.5%

Art. III.3.32.3.2.4. RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO3 CA del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM Nº 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.
Este tenor mínimo antedicho, sin embargo, podrá ser variado en función de los resultados de los correspondientes ensayos de Concentración Crítica y Estabilidad Remanente.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %, supeditado a los resultados de los ensayos indicados precedentemente.

Art. III.3.32.3.2.5. MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.
La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso elaborado.
La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.
En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros
diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo, deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluído
E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.

b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluído E.R.1.

c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.

d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 ºC, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

f) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y agregados a utilizar efectivamente en obra.

Art. III.3.32.4. EXIGENCIAS PARTICULARES PARA CADA TIPO DE MEZCLA ASFALTICA

Art. III.3.32.4.1. MEZCLA TIPO A - CONCRETO ASFALTICO GRUESO

La mezcla estará comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican a continuación, acorde a lo que se establezca en las especificaciones Complementarias de cada obra, y/o las características de la capa a construir; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

No se permitirá efectuar el dosaje de las mezclas asfálticas con un tenor de arena silícea o materiales similar de granos redondeados de baja fricción que supere el 25% en peso del total de los áridos en seco.

Art. III.3.32.4.1.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS

TAMIZ	% PASANTE	TAMIZ	% PASANTE
3 / 4 “	100	1”	100
1 / 2 “	80 - 100	3/4”	85 - 100
3 / 8 “	70 - 90	1/2”	70 - 95
# 4	50 - 70	3/8”	60 - 85
# 10	30 - 50	# 4	40 - 60
# 40	15 - 30	# 10	22 - 38
#100	5 - 15	# 40	8 - 20
#200	4 - 10	# 100	5 - 15
		# 200	3 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.32.4.1.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 800 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5%

Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 2100kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4500kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobada por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados.

Art. III.3.32.4.2. MEZCLA TIPO B - CONCRETO ASFALTICO FINO

La mezcla estará comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.32.4.2.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS

TAMIZ	% PASANTE
1 / 2”	100
3 / 8 “	90 - 100
# 4	65 - 85
# 10	40 - 60
# 40	10 - 25
# 100	5 - 15
# 200	4 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.32.4.2.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 600 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5 %
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 1900kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 4000 kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobada por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados.

Art. III.3.32.4.3. MEZCLA ASFALTICA TIPO ARENA - ASFALTO

La mezcla estará comprendida dentro del entorno granulométrico que se indica a continuación; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

Art. III.3.32.4.3.1. ENTORNO GRANULOMETRICO DE LA MEZCLA DE ARIDOS

TAMIZ	% PASANTE
3 / 8 “	100
# 4	70 - 95
# 10	45 - 70
# 40	10 - 30
#100	5 - 15
#200	4 - 12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

Art. III.3.32.4.3.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta	: 75
Estabilidad Normal mínima	: 400 kg.
Fluencia	: 2 a 4,5 mm
Vacíos residuales (método Rice)	: 3 a 5%
Relación betún – vacíos	: 75 a 85 %
Relación c/cs (Concentración critica)	: menor o igual a 1
Relación estabilidad - fluencia mínima	: 1900kg/cm
Relación estabilidad - fluencia máxima aconsejada	: 3000kg/cm
Estabilidad remanente (Norma V.N.E.32-67) Mínima	: 75 %

Una vez aprobada por la Inspección, la Fórmula de Mezcla, así como los materiales intervinientes, el Contratista se verá obligado, bajo pena de rechazo del producto suministrado e imposición de las penalidades correspondientes, a proveer la misma mezcla a todo lo largo de la obra, cumpliendo con los valores aprobados.

Art. III.3.32.5. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION, RECEPCION Y/O RECHAZO DE MATERIALES Y/O MEZCLA BITUMINOSA

Art. III.3.32.5.1. GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán

practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p.ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

Art. III.3.32.5.2. CONDICIONES GENERALES

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.

En base a lo expresado, se procederá según corresponda, al descuento ó rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas que correspondan al entorno representativo del muestreo practicado, cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.

Asimismo, serán descontadas o rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente

Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.
Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.
Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.
Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni podrán ser reutilizados ni colocados en obra, debiendo el contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.
De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

Art. III.3.32.5.3. ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estab. Media de Planta} >= 0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento D_E, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$D_E = \frac{0.90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{0{,}90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}} \times 1{,}5 \times TN$$

En donde el valor **TN** representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.

Cuando la Estab. Media de Planta sea menor que el 70% de la Estab. de Fórm. de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

Art. III.3.32.5.4. ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliere con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Estabilidad Remanente Obtenida de los Ensayos	Porcentaje de descuento
75 % ó más	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
7 0,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.
En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.
En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.
Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

Art. III.3.32.6. CONTROL DE PESADAS

El contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.

Adicionalmente, el contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

Art. III.3.32.7. MULTAS Y PENALIDADES

Adicionalmente a las sanciones previstas precedentemente con respecto a la calidad de la mezcla asfáltica y sus componentes, se establecen las siguientes penalidades:

- Si así correspondiere, dependiendo del sistema de contratación vigente, el Contratista se hará pasible de la imposición de una multa equivalente al 15% del monto de la cantidad de mezcla bituminosa no provista y/o no entregada en planta, cuando por causas imputables a la empresa contratista, ésta no haya satisfecho tal requerimiento; ya sea para cumplir el plan de trabajo, para la ejecución de una obra determinada o para la realización de las tareas especiales o de emergencia y en general en todos los casos en que la Inspección lo ordene; debiendo existir en estos últimos casos notificación por escrito por parte de la Inspección con 24 horas de antelación; debiendo acatarse en todo momento y bajo estas condiciones, dichas órdenes de la Inspección especialmente en lo referente a operativos de emergencia y de fin de semana, en cuanto a la provisión de material bituminoso en las cantidades, tipo, calidad, días y horas que la Inspección ordene.
En los casos en que se haya provisto material de mezcla asfáltica en caliente de carácter deficitario o en general incurso en cualquiera de las condiciones de rechazo descriptas y que ese material haya sido entregado para su colocación por vía de trabajos por administración o por cuenta de terceros, la empresa a cargo de la planta asfáltica deberá suministrar a su entera costa, una nueva cantidad de mezcla en óptimas condiciones, en una cantidad equivalente a 2 (dos) veces la cantidad de material originalmente provista y que fuera rechazada, en carácter de penalidad y como compensación por las tareas y gastos insumido, el transporte por terceros o por administración, por colocación de la mezcla en obra, trabajos adicionales, como ser remoción y reconstrucción, mezcla que deberá ser entregada para su colocación y procesamiento en las oportunidades, frecuencias y momentos en que indique la Inspección.

- Se entiende que dichas penalidades serán calculadas en base al monto contractual incrementado con las variaciones de costos correspondientes a la fecha de la imposición de la penalidad.
- Estas multas corren independientemente y adicionadas a las que corresponda aplicar por mora en el cumplimiento del plan de trabajos, computadas en base a las mediciones mensuales, y a las que correspondieren por la calidad de la mezcla asfáltica y/o carpeta terminada.
- Para cada caso, son de aplicación según corresponda, las penalidades que se indiquen en el artículo correspondiente a Multas y Penalidades del Pliego de Condiciones Particulares de cada obra y en el Capítulo XVI, Artículos Nº 150 al 156 inclusive del Decreto Nº 1665-"D"-57 y sus modificatorias.-

Art. III.3.32.8. CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos del presente rubro, salvo especificación en contrario que se indique en los Pliegos Particulares de cada obra, serán computados en toneladas de mezcla asfáltica elaborada, provista al pié de planta y aprobada, que estén en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, con los requisitos de los Pliegos para esta obra y demás documentos técnicos que se indiquen.

Las cantidades de mezcla asfálticas elaboradas y provistas, medidas en la forma indicada, se certificarán, salvo especificación en contrario, en toneladas de mezcla asfáltica aprobada. Este precio será compensación total por todos los trabajos incluyendo mano de obra, equipo, materiales, combustibles, lubricantes y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.3.33. VARIOS

Art. III.3.33.1. PUENTES, PLANCHAS Y PASARELAS

Cuando con las obras de desagüe se pase delante de puertas de cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fabricas, talleres, etc. Se colocaran puentes o planchadas provisorias destinadas a permitir el transito de vehículos y animales.

Para facilitar el transito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallare obstruido por las construcciones, se colocaran cada sesenta metros, pasarelas provisorias de 1,20 m. de ancho libre y de la longitud que se requiera con pasamanos y barandas.

La Inspección indicara los lugares donde, se ubicaran estas construcciones provisorias.

El costo de estos puentes, planchadas y pasarelas, se considerara incluido en los precios unitarios de las excavaciones.

Art. III.3.33.2. DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

Toda vez que con motivo de las obras se modifiquen o impidan el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el contratista adoptara las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario.

Inmediatamente de terminadas las partes de Obras que afectaban dichos desagües el contratista deberá restablecerlas por su cuenta en la forma primitiva.

Art. III.3.33.3. INTERRUPCIÓN DEL TRANSITO, MEDIDAS DE SEGURIDAD

Cuando sea necesario interrumpir el transito previa la autorización municipal correspondiente, el contratista colocara letreros indicadores en los que inscribirá Municipalidad de Córdoba, nombre del contratista de la Obra.

El numero y lugar donde deban colocarse dichos carteles, como así también las banderolas y balizas para resguardo nocturno serán fijados por la Comisión de

Autorización de Cortes en la Vía Publica de la Municipalidad de Córdoba o en su defecto por la Inspección.
Las excavaciones practicadas en las veredas por las noches se cubrirán con tablones.
El contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que deriven del incumplimiento de las prescripciones del presente articulo y además será pasible de una multa que fije la Inspección por cada infracción comprobada, pudiendo tomar las medidas que crea conveniente por cuenta del contratista.

Art. III.3.34. EJECUCIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Art. III.3.34.1. GENERALIDADES

Las tareas de este rubro se refieren a la completa ejecución del pavimento de hormigón simple, en los espesores que se especifiquen en el proyecto, incluyendo los cordones, cordones unificados y cordones cuneta, en los casos que así corresponda.
Esta tarea se llevará a cabo sobre capas aprobadas. Cuando se lo juzgue conveniente, se recubrirá la capa de asiento del pavimento, con un manto de arena gruesa de un centímetro de espesor promedio, uniforme y perfilado.
La colocación de los moldes será aprobado, debiendo corregirse toda deficiencia que ocasione diferencias entre molde y molde de más de 1mm.
Si fuera necesario, luego de colocarse los moldes, corregir la base de apoyo rebajando o levantando la misma en más de 2 (dos) centímetros, se procederá a levantar la totalidad de los moldes, reacondicionar la capa en cuestión y realizar nuevos ensayos para su aceptación.
Se cuidará especialmente la zona de apoyo de moldes, en áreas de bordes o cunetas, reforzando su compactación.
La totalidad de las tareas de este rubro, se regirán por lo establecido en las presentes especificaciones, Pliego Particular de Especificaciones Técnicas y órdenes de la Inspección.
La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie, el alisado y terminado superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad, gálibo, respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas, esta última condición, es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure esta condición, siendo de responsabilidad del contratista asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento.
El perfecto drenaje superficial, deberá ser cumplido tanto en las áreas construidas como en las adyacentes.
Como parte integrante del equipo, se dispondrá de un puente de trabajo para posibilitar las tareas de terminación de las losas.
En todos los casos, se limpiará el pavimento ejecutado, quedando finalizar las tareas y antes de abandonar la zona, todo el área en condiciones de total librando al tránsito: dicho librado al tránsito deberá ser autorizado por la Inspección, y no se deberá producir antes de los 21 (veintiún) días de finalizadas las operaciones de hormigonado.

Art. III.3.34.1.1. ENSAYOS DE LABORATORIO Y DOSAJE

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón para pavimento, cordones y/o cordones cuneta será de 330 kg. para satisfacer las condiciones de durabilidad y resistencia al desgaste, independientemente de las condiciones de resistencia. El contratista propondrá un dosaje de acuerdo a los materiales a utilizar con esa cantidad de cemento mínimo, que será aprobado por la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales.

Art. III.3.34.2. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Art. III.3.34.2.1. CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

Previa a la colocación y vertido del hormigón, deberá estar aprobada la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, de eventuales armaduras, los dispositivos que eviten su desplazamiento, y la adecuada limpieza de todos los elementos intervinientes.

Las cotas de la superficie de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado para lo cual se implementarán los puntos de nivelación necesarios.

Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de 45 (cuarenta y cinco) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado; en el lugar donde se produjo la demora, el Contratista deberá ejecutar sin cargo una junta de construcción. No se admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a 3,00 metros.

Toda porción de hormigón empleado para construir la calzada será mezclada, colocada, compactada y sometida a las operaciones de terminación superficial dentro de un tiempo máximo de 45 (cuarenta y cinco) minutos.

En caso de emplear un fluidificante retardador, dicho tiempo máximo será establecido por la Inspección, pero en ningún caso excederá del tercio (1/3) de tiempo de fraguado inicial IRAM 1662 correspondientes a las condiciones ambientales de temperatura en el momento de la colocación del hormigón. Toda demora respecto de los plazos indicados será causa suficiente para detener el hormigonado hasta subsanar la dificultad.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de la descarga de la hormigonera; no se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento para facilitar las operaciones de terminación de la calzada. Se empleará el mínimo de manipuleo para evitar segregaciones.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá llevar a cabo ensayos periódicos para verificar las características previstas. A tal efecto deberá determinar por lo menos la consistencia (asentamiento), porciento total de aire, densidad del hormigón, tiempo de fraguado inicial y moldeo de probetas para la resistencia a compresión. Estos ensayos se realizarán independientemente de los que lleve a cabo la Inspección.

Los resultados de estos ensayos se registrarán en un libro especialmente habilitado a tal efecto, en donde también se consignarán las fechas de realización de los ensayos, las temperaturas y humedades ambientes registradas mediante termohigrógrafo. La información contenida en dicho libro deberá ser exhibida a la Inspección toda vez que ésta lo solicite. La falta en obra de este libro de resultados será causa suficiente para la suspensión inmediata de los trabajos, en el estado en que se encuentren, por causa imputable al Contratista.

La Inspección realizará ensayos por su cuenta, en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo, a fin de verificar las características y calidad del hormigón y sus componentes; los resultados que se obtengan serán comparados con los obtenidos por el Contratista. En caso de discrepancia, se realizarán ensayos conjuntos o simultáneos hasta obtener resultados comparables.

Para la determinación de ensayos de resistencia a la compresión se moldearán probetas cilíndricas de 15 (quince) centímetros de diámetro y 30 (treinta) cm. de altura aproximados. La preparación y curado en obra y/o laboratorio de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón. Y serán ensayadas en un todo acorde a la Norma IRAM 1546.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, 2 (dos) de ellas a 7 días y las otras 2 (dos) a 28 días; cada juego de dos probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15 % (quince porciento) entre dichas dos probetas. Los resultados de los ensayos estarán corregidos por su edad y relación altura/diámetro, como lo indica la norma de ensayo correspondiente.

Los resultados de estos ensayos sobre probetas moldeadas tendrán solamente carácter informativo sobre la calidad del hormigón y no se tendrán en cuenta para la recepción de la calzada, pero teniendo en cuenta que la calidad del hormigón provisto, se controlará en un todo de acuerdo con lo especificado en el Artículo " Provisión de Hormigón para pavimentos", tanto en el caso de que el material provisto esté a cargo de un proveedor distinto del ejecutor de la calzada, como cuando el mismo contratista elabore su propio hormigón.

El contratista deberá proveer los moldes en cantidad adecuada así como el equipo, instrumental de ensayo, operadores, y mano de obra necesarios para el moldeo y ensayo del hormigón.

Art. III.3.34.2.2. DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN

Previamente a la colocación del hormigón deberán adoptarse los recaudos para evitar la pérdida de agua del mismo a través de la superficie de asiento, ya sea mediante riegos de agua, si las condiciones de estabilidad de la subbase lo permite y la Inspección lo autorice, o mediante la interposición de elementos impermeables o riegos bituminosos de imprimación.

Con toda celeridad se procederá a desparramar y compactar el hormigón con los medios autorizados correspondientes a cada caso, estando prohibida la adición de agua durante estas operaciones. Después de la colocación del hormigón en ningún caso podrán transcurrir más de 15 (quince) minutos sin que se hayan realizado las operaciones de distribución y compactación. Una demora mayor será causa suficiente para detener el hormigonado hasta reparar las deficiencias. La distribución del hormigón se hará empleando palas, quedando expresamente prohibido el uso de rastrillos.

El tiempo de vibrado será el estrictamente necesario para lograr la máxima densidad y compacidad de la masa. El hormigón colocado junto a los moldes y a las juntas se compactará antes de comenzar las operaciones de terminado con vibradores mecánicos insertados en la mezcla y accionados a lo largo de la totalidad de los moldes y juntas. En toda compactación por vibración, cualquiera sea el tipo de vibrador utilizado, la operación será interrumpida tan pronto se observe la aparición de agua o lechada en la superficie o las cesación del desprendimiento de grandes burbujas de aire, con el fin de evitar la segregación de los materiales que componen el hormigón. No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco sin calzado de goma para evitar que lleven al mismo sustancias extrañas y una vez compactado, no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin ningún dispositivo transversal de retención.

Art. III.3.34.2.3. MOLDES LATERALES FIJOS

Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en los bordes, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá ondulación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales deberán ser tales que impidan todo movimiento o juego entre los mismos.

Los moldes serán de chapa de acero de 6 (seis) milímetros o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y resistencia que les permita soportar sin

deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón a colocarse, el impacto y vibraciones causados por el equipo empleado en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos del proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza en lo que a rigidez y firmeza se refiere. la longitud de cada tramo de molde en los alineamiento rectos será de 3 (tres) metros y el ancho de su base de apoyo será de 20 centímetros como mínimo. Los clavos o estacas deberán tener un diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo un largo de 60 centímetros y un diámetro de 25 milímetros.

La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente, y rociadas o pintadas con productos antiadhesivos para encofrados. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas de modo tal que el borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de suelos u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

Una vez colocados los moldes en su posición definitiva, no se tolerará una desviación mayor de 1 (un) milímetro entre las juntas de los mismos; la subbase deberá estar convenientemente perfilada y controlados los niveles por la Inspección; la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles correspondientes y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas. Sólo entonces se procederá a verter el hormigón, comenzando por el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para que la cara vista del cordón sea perfectamente liso, sin sopladuras, no permitiéndose aplicar revoques de mortero sobre los mismos.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante 12 (doce) horas después de la colocación y terminación del hormigón. este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requiera, a juicio de la Inspección.

La distribución del hormigón se hará preferentemente por medios mecánicos; cualquier método que se emplee, no deberá producir segregación de los materiales componentes. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratases u otros medios.

La compactación del hormigón se hará exclusivamente por medios vibratorios; para ello, el Contratista deberá disponer en obra equipos tales como reglas, planchas o pisones de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser tanto externo como interno, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre 3500 (tres mil quinientos) y 5000 (cinco mil) ciclos por minuto. El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades de manera que la amplitud de la vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o la faja que se hormigones. Cuando se utilice más de una unidad vibratoria, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva. En los casos en que se use una única unidad vibratoria de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado en forma uniforme. La utilización de más de una unidad vibratoria se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente. La unidad vibratoria tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el

desplazamiento del equipo en funcionamiento. Cualquiera sea el tipo de vibración utilizada, el hormigón deberá quedar perfectamente compactado, sin segregación de sus materiales.

El Contratista dispondrá de por lo menos 2 (dos) vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en donde no sea factible el empleo de regla, placa o unidades vibratorias independientes. No se admitirá el uso de pisones o elementos no vibratorios.

La terminación superficial se realizará mediante fratases, correas u otros medios autorizados por la Inspección. Bajo ningún aspecto se empleará el fratás para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón. De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y se procederá a recompactar el hormigón dentro de los 30 (treinta) minutos de haberse colocado el hormigón. Queda expresamente prohibido el agregar agua a la superficie del pavimento para facilitar las tareas de fratasado.

Art. III.3.34.2.4. JUNTAS DE DILATACIÓN

Se construirán con material compresible de un espesor de 2,5 cm y una altura de 3 cm menor que el pavimento a ejecutar, En correspondencia con esta junta, se construirá una viga de 0,20 m de alto x 0,60 m de ancho y en el largo de la calzada, alisada y cubierta con material especial, de forma que permita la libre dilatación. No obstante lo indicado, el contratista podrá utilizar otro sistema constructivo, que garantice el paso de carga y la libre dilatación, aprobado previamente por la Inspección.

Art. III.3.34.2.5. JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN

Serán simuladas a borde superior y ubicadas de tal modo que los paños que se forman no tengan superficies mayores de 35 m2, salvo modificaciones en contrario por parte de la Inspección.

Las juntas deben realizarse por aserrado con máquina cortadora a sierra circular, que sea capaz de lograr un rendimiento compatible con el área de trabajo dentro del tiempo estipulado, antes de que el hormigón produzca tensiones con el riesgo de agrietamiento de las losas.

El aserrado se deberá llevar a cabo dentro de un período de 6 a 12 horas, como mínimo y siempre dentro de la misma jornada de labor en la que se ejecutó el hormigonado, pudiendo reducirse dicho tiempo en épocas de verano, acorde a las ordenes de la Inspección.

La profundidad del corte será 1/3 del espesor de la losa y el ancho en ningún caso excederá de 7 mm.

Se deberá tener especial cuidado en la construcción de juntas en badenes, o zonas de escurrimiento de aguas, de tal manera que aquellas no coincidan con los sectores donde exista dicho escurrimiento, debiendo desplazarlas un mínimo de 0,60 metros.

Las juntas deberán ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de 1 (un) centímetro en tres metros. En caso de constatarse desviaciones que excedan del valor indicado, la Inspección podrá aplicar una penalidad equivalente al precio actualizado de un metro cuadrado de pavimento por cada junta transversal defectuosa o por cada 10 metros de junta longitudinal defectuosa.

Art. III.3.34.2.6. SELLADO DE JUNTAS

Se ejecutará después de haber procedido a la perfecta limpieza de la mismas, aflojando, removiendo y extrayendo todo material extraño que pueda existir en ellas, hasta una profundidad mínima de 5 cm, tanto en pavimento, cordón y cordón cuneta, empleando las herramientas adecuadas con barrido, soplado, cepillado, secado, según fuera necesario.

Se ejecutarán las operaciones en una secuencia ordenada tal que no se perjudiquen áreas limpiadas, con operaciones posteriores. Se sellarán asimismo, grietas o fisuras que puedan haberse producido, si así lo indicara la Inspección.

Se deberá contar con todo el equipo necesario para cada frente de trabajo.
Se pintarán previamente las caras de la juntas y la superficie expuesta en un ancho de 2 cm a cada lado con material asfáltico ER-1, sobre la superficie seca y limpia, asegurándose una adecuada adherencia y recubrimiento. El sellado se ejecutará vertiendo una mezcla íntima de alquitrán (preferentemente en panes) con material bituminoso tipo ER-1, en proporción aproximada de mezcla 1:1 en volumen, dosificación que puede ser variada a fin de que el producto sellante a lo largo de su vida útil, mantenga características de una masilla espesa, rechazándosela si muestra tendencia a tornarse quebradiza o cristalizarse, o permanecer en estado fluido. Se verterá el sellante para lograr su adecuada penetración, en dos coladas sucesivas, para que al enfriarse la primera, se complete el espesor con la segunda, quedando el material sellante con un pequeño resalto de no más de 3 mm, sobre el pavimento y cubriendo transversalmente, todo el ancho de la junta. Si hubiera mediado alguna circunstancia que hubiese perjudicado la limpieza entre ambas coladas, se limpiará y de ser necesario, se pintará nuevamente con ER-1 la zona expuesta antes de la segunda colada.
La preparación de los materiales se hará en hornos fusores de calentamiento indirecto, no sobrepasándose las temperaturas admisibles de cada material ni manteniendo un mismo producto bituminoso en calentamiento por períodos prolongados.
Se eliminará todo material excedente del área pintada.
Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos, materiales y/o procedimientos para las operaciones de sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundados en cuanto a antecedentes, experiencia y certificación del buen comportamiento a lo largo de un período prolongado de vida útil; aportando elementos de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

Art. III.3.34.2.7. CURADO DE HORMIGÓN DE CALZADA

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, se deberá realizar el curado mediante alguno de los siguientes métodos, previa autorización de la Inspección.
Método con curado inicial:
Previamente al curado final del pavimento, este será protegido cubriéndolo con arpillera humedecida tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente para que ésta no se adhiera.
La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor a un metro (1m), ni mayor de dos metros (2m) y de una longitud adecuada, en forma en que cada pieza se solape con la contigua en unos quince centímetros (15 cm), rociándola con agua para asegurar su permanente humedad hasta el momento de retirar los moldes. En ese momento se sellarán las juntas y se procederá al curado final según lo siguiente:
Inundación: sobre la superficie del firme se formarán diques de tierra o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a cinco centímetros (5 cm) durante diez (10) días como mínimo; deberán recubrirse los bordes de las losas, con tierra o arena húmeda.
Tierra inundada: Será distribuida una capa de tierra y arena, de manera uniforme que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de diez (10) días.
En la forma indicada en Art. III.3.34.2.2, se recubrirán los bordes de las losas.
Métodos sin curado inicial:
Compuestos líquidos: El contratista podrá proponer el curado mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del pavimento con productos líquidos capaces de formar una película impermeable resistente y adherente.
La eficacia de estos productos se establecerá antes de su utilización, de acuerdo con las normas IRAM 1672 y 1675 para lo cual el contratista deberá proveer a la Inspección de muestras en cantidad suficiente para la realización de los referidos ensayos con veinte (20) días de anticipación. En caso de que los ensayos

correspondientes no se puedan efectuar en el Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, éstos se realizarán por otra entidad, estando los gastos que demanden los ensayos, a cargo exclusivo del contratista.

Además el control de calidad de estos productos podrá realizarse en cualquier momento durante el transcurso de la obra, cuando la Inspección lo juzgue necesario.

El producto elegido debe mostrar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoriamente y uniforme mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato deberá ser de accionamiento mecánico y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido. El líquido debe aplicarse a las 2 (dos) horas del hormigonado como máximo y siempre deberá garantizarse un espesor de la película adecuado a la época del año en que se trabaje y a las condiciones ambientales del momento. La Inspección estará facultada para ordenar el cambio de dosificación o de los materiales, la intensidad de riego y técnicas de colocación, cuando a su juicio deba asegurarse lacorrecta protección del hormigón.

Láminas de Polietileno y otras: También podrá efectuarse el curado cubriendo la superficie expuesta del hormigón, con láminas de polietileno u otras de características similares que el material cumpla con las Normas A.A.S.H.O.M. 171-70 o A.S.T.M.C.-171.

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con ellas, colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes.

No deberán presentar roturas u otros daños que pudieran conspirar contra la eficiencia del curado; las láminas se mantendrán y conservarán en perfecto estado sobre el pavimento, por un período mínimo de diez (10) días.

Las láminas deberán colocarse inmediatamente de que el pavimento de hormigón lo permita, cubriendo el pavimento en sentido transversal. Para el aserrado de las juntas se levantarán, en el sitio indicado y concluida la operación, se volverán a colocar.

Otros Métodos:

El contratista podrá emplear cualquier u otro método de curado, siempre que compruebe fehacientemente su eficiencia, previa autorización de la Inspección.

Curado reforzado:

Cuando las condiciones climáticas sean tales que se requiera la ejecución de curado reforzado, y se decida hormigonar, se deberá cubrir la superficie del firme de hormigón con elementos que permitan aislarlo de las inclemencias del clima.

Para el caso de temperaturas inferiores a los 20° C, se podrá emplear planchas de polietileno expandido de 15 mm de espesor como mínimo o mantos de lana de vidrio o algún otro aislante térmico.

En todos los casos, el contratista propondrá el método de curado reforzado a emplear, el que deberá contar con la aprobación de la Inspección previamente a su uso.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos y/o equipos de limpieza, y materiales para sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundadas en cuanto a antecedentes, experiencias y certificación del buen comportamiento de los materiales propuestos a lo largo de un período prolongado de vida útil, aportando todo elemento de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto a la propuesta básica de Pliego.

Art. III.3.34.3. PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

El contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del hormigón, para lo cual colocará barricadas o barreras, en lugares apropiados para impedir la circulación.

También mantendrá un número adecuado de cuidadores para evitar que se remuevan las barreras o barricadas antes del librado al tránsito, que transiten personas y/o animales muy especialmente en las primeras veinticinco (25) horas.

En las noches se emplazarán en las barreras, en todo sitio de peligro, faroles con luz roja del tipo aprobado por la Inspección. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce del hormigón, el contratista hará colocar puentes u otro dispositivo adecuado para impedir que se dañe el mismo.
Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del contratista no obstante esta precauciones, si se produjeran daños en las losas se corregirán de inmediato.

Art. III.3.34.4. LISURA SUPERFICIAL

Se verificará la lisura superficial obtenida en el pavimento, medida en sentido longitudinal, mediante regla de 3 metros. En base a ello, no se deberá detectar irregularidades superiores a los 4 mm. Existiendo deformaciones del pavimento correspondientes entre 4 mm y 8 mm, el contratista a su cargo, deberá proceder a corregir esas deficiencias mediante el pulimento, dejando la superficie con el adecuado grado de rugosidad superficial. En su defecto, de no practicarse el pulimiento, se dará opción de aprobar el pavimento, imponiendo una penalidad del 10% (diez por ciento) sobre las áreas defectuosas. El descuento se aplicará al precio unitario del pavimento, solamente en el cómputo realizado sobre las áreas involucradas y se detallará esta penalidad en forma discriminada en la planilla correspondiente.
Superado el valor de 8 mm, se considerará el área como de rechazo, debiendo ser demolidas o reconstruidas a cargo del contratista, tanto en lo referente a la provisión, como a la ejecución del área.

Art. III.3.34.5. TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando descalzadas las zonas laterales al sacar los moldes de base, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación.

Art. III.3.34.6. CORDONES CURVOS Y RECTOS

Estos cordones rectos y curvos, se ejecutarán con las mismas características del hormigón empleado en la calzada y unificados con ellos, conjuntamente con el hormigón de las losas.
Su perfil obedecerá al indicado en los planos. El radio de los cordones curvos se medirá a borde externo del cordón.
Si eventualmente y como caso de excepción no se hormigonara el cordón en conjunto con la losa, se deberá emplear adhesivo plástico.
El costo correrá por exclusiva cuenta del contratista sin derecho a reclamo alguno.
En correspondencia de la junta de dilatación de la calzada se construirá la del cordón de un ancho máximo de 2 (dos) cm, espacio que será rellenado con el material para tomado de juntas.
Todos los cordones serán armados, reforzados con estribos de Ø 6 mm colocados cada 30 cm. y 2 (dos) hierros longitudinales del mismo diámetro en la parte superior, debiendo los mismos ser atados con alambre y cortados en coincidencia con las juntas de contracción. La armadura tendrá un recubrimiento superior y lateral mínimo de 2 cm e irá introducida en la losa un mínimo de 2/3 del espesor de la misma.
Se deberán dejar previstos en los cordones los rebajes de entradas de vehículos y orificios de desagüe de albañales.

Art. III.3.34.6.1. ALINEACIÓN DE CORDONES

No se admitirán cordones alabeados ni mal alineados, controlados mediante regla recta de 3 (tres) metros de longitud. En dicha longitud no se admitirán desviaciones mayores de 1 (un) centímetro. Si los errores de alineación superan 1 cm (un centímetro), serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin pago adicional alguno la zona afectada. Para los casos de cordones de isletas o curvas rige un criterio similar, aplicando los radios y formas geométricas del proyecto.

Art. III.3.34.6.2. EJECUCIÓN DE CORDONES CUNETA

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de cordones cuneta unificados en las zonas, áreas y dimensiones indicados por la Inspección, y acorde a los planos tipo, oficiales; las tareas se ejecutarán en base a lo especificado en la descripción de los rubros respectivos, en cuanto hace a la reparación de la base de apoyo de los mismos, remoción de materiales existentes, y provisión del hormigón en obra, rigiendo las mismas especificaciones y tolerancias que en el rubro pavimentos de hormigón.

Con el aditamento de que en caso de cordones cuneta no se admitirán deficiencias en cuanto al libre escurrimiento de las aguas, siendo obligación del contratista el nivelado correcto para evitar en todo sitio acumulación de las mismas, todo lugar en que se observaren deficiencias de este tipo, será obligación demoler y reconstruir adecuadamente el cordón cuneta.

La ejecución de los cordones se realizará simultáneamente con la cuneta, con una diferencia no mayor de 3 a 6 horas dependiendo de las condiciones climáticas y siempre dentro de las misma jornada de labor.

Acorde a las órdenes de la Inspección, los cordones cuneta serán ejecutados en anchos totales, es decir medidas externas, entre 0,80 a 1,20 m. Tanto los cordones, su armadura como zona de cunetas, se ejecutarán en un todo acorde a lo especificado.

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando zonas laterales, al sacar los moldes, descalzadas, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación manual.

Asimismo, se deberá ejecutar con los materiales aptos correspondientes, la junta entre cordón y vereda, (con su contrapiso), evitando en todo momento la posibilidad de ingreso de agua por detrás de dichos cordones, debiendo hacerse cargo, asimismo de la conservación de dicha junta.

Art. III.3.34.6.3 EJECUCIÓN DE CORDÓN CUNETA SERRANO

El cordón cuneta serrano, tendrá un ancho total de 1,20 m, y 0,15 m de espesor. Su construcción se hará por tramos y de una sola vez todo el ancho a fin de que la parte encachada con piedra bola quede monolíticamente unida al resto del cordón cuneta de hormigón.

La parte de cuneta propiamente dicha tendrá 0.60 m de ancho, en los casos, que se construya con carpeta asfáltica el resto de la calzada y será monolítica con el resto de la calzada si esta es de hormigón.

A partir de la línea de agua y en la zona de cordón, inclinado, se prolongará 0,10 m en todo el espesor de 0,15 m al hormigón, a fin de que la línea de agua quede sobre hormigón sin encachar, en los 0,50 m restantes de cordón se colocaran 0,10 cm del hormigón de calzada, e inmediatamente se colocará el encachado de piedra bola.

Para construir el encachado se utilizará piedra bola de 0,10 a 0,12 m de diámetro, la que se asentará a mano, en el hormigón fresco, penetrando en 2/3 de su espesor, o sea 0,06 m aproximadamente.

Se debe asegurar un recubrimiento plano y uniforme alrededor de cada piedra, tomando toda la junta con mortero.

El paquete estructural bajo los 0,70 de hormigón simple será el mismo y deberá cumplir con las mismas exigencias que el resto de la calzada.

Bajo los 0,50 m de ancho del cordón encachado, se compactarán y prepararán igual y con las mismas exigencias que para Subrasante.

Art. III.3.34.6.3.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificará por metro cuadrado de cordón cuneta serrano medido y aprobado por la Inspección.

El precio del ítem incluye la provisión y colocación del hormigón de cuneta y de base del cordón, provisión y colocación de piedra bola, mano de obra especializada, y todo tipo de gasto que demande la correcta terminación del ítem.

Art. III.3.34.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Art. III.3.34.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquiera sea el método empleado para dosar los materiales, lo mismo que el procedimiento de vibrado y compactación, el hormigón elaborado deberá cumplir con los requisitos de resistencia y calidad que se especifican en el presente articulado, lo establecido en los Artículos I y II del presente Pliego y lo especificado en el artículo Provisión de Hormigón para Pavimentos en todo lo que no se oponga a lo establecido en el presente artículo.

Art. III.3.34.7.2. EXTRACCIÓN DE TESTIGOS

Para verificar el espesor, la resistencia y la consecuente capacidad de carga de la calzada terminada, se extraerán testigos mediante sondas o máquinas caladoras rotativas aprobadas por la inspección y en un todo acorde a la Norma IRAM 1551. Tales testigos serán cilíndricos, de diámetro aproximado de 15 (quince) centímetros, los que serán ensayados a compresión axial. Antes de iniciar la extracción de los testigos, la Inspección de Obra fijará en un plano, los límites de los tramos o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.

Una copia de este plano se entregará al Contratista o su Representante Técnico. Los testigos se extraerán en presencia de los representantes autorizados de la Inspección y del Contratista, labrándose un Acta en donde conste: la identificación de los testigos extraídos, lugar y fecha de extracción, fecha de ejecución de las losas. El Acta será firmada por los representantes de las partes. La no presencia del representante del Contratista no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el laboratorio de la Municipalidad será por cuenta del Contratista. La inspección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a fin de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación. Cada testigo se identificará por: nombre de calle y su ubicación en ésta, número del testigo, fecha de hormigonado y nombre del Contratista. Todas las inscripciones se efectuarán en las caras laterales y nunca en las bases con tiza grasa u otro elemento que permita mantener legible las mismas hasta el momento de su ensayo.

Si una vez realizadas las determinaciones sobre los testigos, el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son bien representativos del pavimento construido en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificados, que se realicen nuevas extracciones de testigos del mismo tramo. En este caso se considerará la totalidad de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos para determinar las condiciones de recepción o de rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

Los testigos se extraerán en secciones perpendiculares al eje de la calzada, evitando las juntas y las eventuales armaduras, a razón de 2 (dos) testigos por cada sección transversal. Estas secciones se ubicarán:

1) a 1 (un) metro de uno de los bordes de la calzada.
2) próximas al eje de la calzada.
3) a 1 (un) metro del otro borde, prosiguiéndose así en forma alternada.

Art. III.3.34.7.3. EDAD DEL ENSAYO

Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos de compresión a la edad de 28 (veintiocho) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de 14 (catorce) días y salvo que la extracción de los testigos se haya

producido por excepción y por motivos muy bien fundados, después de ese lapso o sin la suficiente anticipación para practicar el ensayo.
Cuando por razones de baja temperatura sea necesario prolongar el período de curado, los ensayos se realizarán a dicha edad de 28 (veintiocho) días más el número de días en que se debió prolongar el curado. La resistencia obtenida se adoptará como la correspondiente a la edad de 28 (veintiocho) días. No se computarán los días en que la temperatura del aire haya descendido por debajo de los 5 (cinco) º C.
No obstante, bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.
En caso de que los testigos no hubieran podido ser ensayados a la edad de veintiocho (28) días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será corregida por edad, mediante la siguiente expresión:

$$R_{28} = \frac{R_d}{1 + \frac{d - 28}{220}}$$

en donde:
R_{28} = Resistencia específica de rotura corregida a la edad de 28 días.
R_d = Resistencia específica de rotura a la edad de **d** días.
d = Número de días contados a partir de la fecha de hormigonado.

Se denominará “muestra” a cada conjunto de 2 (dos) testigos correspondientes a una misma sección transversal de la calzada entre dos juntas transversales consecutivas. Se extraerán por lo menos 3 (tres) muestras por cada día de trabajo y no menos de 1 (una) muestra por cada 400 metros cuadrados de calzada o fracción menor ejecutada por día. Los ensayos de resistencias se efectuarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan sido perjudicados en el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la inspección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de 1 (un) metro del testigo a quien reemplaza.
Dentro de las 48 horas (cuarenta y ocho) de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas características que el empleado para la construcción de la calzada, efectuando el curado pertinente con los procedimientos autorizados.
El Contratista proveerá el equipo y personal necesarios para realizar las extracciones de los testigos y será responsable de que las mismas se ejecuten en término y en las condiciones correctas. Sólo en casos de fuerza mayor debidamente justificadas, se admitirá que los testigos se extraigan como máximo, cuando el hormigón con que se construyó las losas alcance la edad de 30 (treinta) días. Aquellas secciones en las cuales no se hubieran extraído las muestras de calzada dentro del plazo máximo establecido como se indica precedentemente, no recibirán pago alguno y en caso de que las secciones hubiesen sido ya abonadas, se realizará el descuento pertinente en el Certificado siguiente.
Para el caso de obras de pequeñas superficies (bocacalles, cuadras aisladas, reposición de losas, bacheos, etc.) se extraerán como mínimo, 2 (dos) testigos por área o unidad pavimentada. Si el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son representativos del pavimento elaborado en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificado de los resultados, que se extraigan nuevas probetas para realizar las determinaciones especificadas.
En este último caso, se considerará el promedio de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos, para determinar las condiciones de recepción o rechazo del tramo.
Si se omite la anterior solicitud, se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

El contralor de los espesores y de la resistencia se hará previamente a la recepción provisoria.

Art. III.3.34.7.4. ESPESOR DE LA CALZADA

Se considerará como espesor medio de la losa de hormigón en el lugar de extracción de la muestra, al promedio aritmético del espesor de ambos testigos que constituyen una "muestra". Se determinará el espesor de cada uno de los testigos, para lo cual se tomará cuatro mediciones, una sobre el eje y las otras tres, según los vértices de un triángulo equilátero inscripto en un circulo de 10 cm de diámetro, concéntrico con el eje mencionado. El promedio de esas cuatro alturas medidas, será la altura del testigo o sea espesor individual.

Las mediciones se harán al milímetro redondeando el promedio al milímetro entero más próximo. El promedio se expresará en centímetros. Cuando el espesor medio de una muestra sea mayor que el espesor de proyecto más un 10 (diez) porciento, se adoptará como espesor medio de la muestra el de proyecto más un diez porciento. No se reconocerán pagos adicionales por espesores de calzada mayores que el establecido en los planos y/o documentación del proyecto.

Cuando el espesor del pavimento sea menor de 15 (quince) centímetros, el diámetro de la sonda rotativa será el necesario para que la relación h/d del testigo sea por lo menos igual a 1 (uno) pero en ningún caso dicho diámetro será menor que el doble del tamaño máximo nominal del árido grueso.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el espesor teórico exigido, menos 1,5 cm.

Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con esa exigencia por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de espesor.

Art. III.3.34.7.5. FORMA DE MEDIR EL DIÁMETRO

El diámetro de cada probeta será igual al promedio de cuatro mediciones, dos se efectuarán a dos centímetros de las caras de la probeta, y las otras dos, a dos centímetros hacia arriba y dos centímetros hacia debajo de la sección media.

Cuando los resultados de la resistencia específica de cada testigo correspondiente a una misma muestra difiera en más o menos un 15 (quince) porciento respecto del promedio de ambos, se extraerá un tercer testigo en un plazo máximo de 10 (diez) días desde la fecha de extracción de los primeros. Luego se procederá a componer la muestra con uno de los testigos primitivos de tal manera que se encuadre dentro de la tolerancia.

Art. III.3.34.8. RESISTENCIA DEL PAVIMENTO

Se considerará como resistencia a compresión del pavimento en el lugar de extracción de las muestras al promedio aritmético de las resistencias a compresión axial simple, corregidas por edad a 28 (veintiocho) días y esbeltez, de ambos testigos que constituyen una "muestra", redondeado al kg/cm2 más próximo.

Los testigos extraídos y previamente preparados, según Norma IRAM N° 1551, serán ensayados a la compresión en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM N° 1546.

El ensayo a compresión se realizará previa preparación de las bases de los testigos; las placas empleadas para preparar las bases serán metálicas, torneadas y lisas y tendrán por lo menos 13 (trece) milímetros de espesor. Ningún punto de la superficie de las mismas se apartará más de 0,05 milímetros de la superficie de un plano.

Previamente al ensayo de los testigos, se los sumergirá en agua a temperatura de 20 ± 2 ºC durante por lo menos 24(veinticuatro) horas. El ensayo a compresión se realizará inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

Art. III.3.34.8.1. CORRECCIÓN POR ESBELTEZ

Cuando la relación entre la altura y el diámetro (h/d) de la probeta sea menor de 2, las resistencias específicas de rotura se corregirán por esbeltez multiplicándolas por los factores que se indican a continuación y redondeando los valores obtenidos al kg/cm2 más próximo:

Altura / Diámetro	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,97
1,25	0,94
1,00	0,91

Para las relaciones de esbeltez intermedias, los factores de corrección se calcularán por interpolación lineal. La altura a considerar para calcular la esbeltez, es la del testigo incluidas sus bases listas para el ensayo a compresión.

La resistencia o carga específica se determinará dividiendo la carga de rotura por la sección media de cada testigo. Dicha sección media se calculará con el diámetro, obtenido según el punto precedente Art. III.3.34.7.5 .

Art. III.3.34.9. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION DEL TRAMO

Art. III.3.34.9.1. ACEPTACION POR CONDICIONES DE RESISTENCIA

Para la aceptación del pavimento de la calzada, se establece la siguiente tabla de resistencias a exigir para cada tipo de hormigón que se emplee:

RESISTENCIAS PARA ACEPTACIÓN Y DESCUENTOS EN HORMIGONES PARA USO VIAL

Aplicable para testigos extraídos de la calzada

HORMIGON GRUPO: H - *	HORMIGON DE CLASE DE RESISTENCIA	**A** Resistencia Media Mínima Para Aceptación Total (RMM_T) (28 días) MN/M2	KG/CM2	**B** Resistencia Media Mínima para Aceptación con Descuento (RMM_D) (28 días) [0,85xRMM_T] MN/M2	KG/CM2
H – II	B	43	430	37	366
	C	40	400	34	340
	D	35	350	30	298
	E	31	310	26	264
	F	26	260	22	221
	G	21,5	215	18	183
H – I	H	17,5	175	15	149
	I	12	120	10	102

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones, siendo:

RMM_T = La Carga Específica de Rotura Teórica a la compresión axial a 28 días, exigida para cada tipo de hormigón.
E_T = Espesor teórico de proyecto.
C_T = Capacidad de Carga Teórica. (RMM_T x $E_T^{\ 2}$)

R_m = Carga Específica Media de Rotura de los testigos, a compresión axial, corregida por edad y esbeltez.

E_m = Espesor Medio real, promedio de los testigos de la sección considerada.
C_m = Capacidad de Carga real media. (R_m x E_m^2)

Art. III.3.34.9.1.1. ACEPTACION TOTAL

Para la aceptación total, sin aplicación de descuentos, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

a) No se aceptará que punto alguno de la calzada tenga un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del establecido en el proyecto.

b) La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, no deberá ser inferior a la RMM_T :

$$R_m >= RMM_T$$ (Valores de Columna A para cada tipo de hormigón)

c) La Capacidad de Carga real media (C_m) de los testigos no deberá ser menor de:

$$C_m > = RMM_T \times E_T^2$$

Art. III.3.34.9.1.2. RECHAZO TOTAL

El tramo será rechazado y no se efectuará pago alguno si:

a) el área de la calzada tiene un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del espesor establecido en el proyecto.

b) La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, resulta ser inferior a:

$$R_m < 0{,}85 \times RMM_T$$ (Valores de Columna B para cada tipo de hormigón)

c) Si la Capacidad de Carga real media de los testigos es menor de:

$$C_m < 0{,}85 \times RMM_T \times E_T^2$$

Art. III.3.34.9.1.3. ACEPTACIÓN DEL TRAMO CON DESCUENTO

Se recibirá el tramo con la aplicación de descuento, si la Capacidad de Carga real media está comprendida entre los siguientes valores:

$$\overline{RMM_T \times E_T^2} > \overline{C_m >= 0{,}85 \times RMM_T \times E_T^2}$$

En este caso el tramo será aceptado con una penalidad equivalente al precio contractual actualizado para todos los rubros vinculados a la construcción de la calzada, de un área igual a :

$$A_P = A \times P$$

en donde:

A_P = Area penalizada

A = Area del tramo que contiene los testigos motivo de penalización, excluidas las áreas de rechazo.

P = Penalidad a aplicar, igual a :

$$P = 0{,}5 \times \left[\frac{RMM_T - R_m}{RMM_T - RMM_D} + \frac{(RMM_T \times E_T^2) - (R_m \times E_m^2)}{(RMM_T - RMM_D) \times E_T^2} \right]$$

Los resultados correspondientes a testigos con déficit de espesor mayor a 1,5 cm. (un centímetro y medio) no intervendrán en ninguno de los cálculos indicados por eliminarse la zona según lo indicado en a). Asimismo, se hace constar que a los fines

de los cálculos, el espesor máximo a considerar será de : E_T ± 10 %; es decir, un 10 % sobre el espesor de proyecto.

Art. III.3.34.9.1.4. RECHAZO PARCIAL POR FALTA DE ESPESOR

Si una o más zonas de la calzada tienen un espesor menor que el de proyecto o el establecido en los planos, menos 1,5 cm. (un centímetro y medio) la zona será rechazada por falta de espesor, aún cuando se cumplan las condiciones de resistencia. En este caso, el Contratista deberá demoler la zona rechazada, transportar los escombros fuera de la zona de la obra y reconstruirla sin compensación alguna. La calzada reconstruida deberá cumplir con todos los requisitos contenidos en estas especificaciones.

Delimitación de la zona con déficit de espesor:

Cuando la medición de un testigo indique que el déficit de espesor de la calzada en el lugar es mayor de 1,5 cm., se extraerán nuevos testigos, hacia adelante y hacia atrás del testigo defectuoso, en dirección paralela al eje de la calzada y a distancias determinadas por la Inspección, con el criterio de determinar con la mayor precisión posible el área con deficiencias de espesores. La superficie a demoler será igual al ancho constructivo de la calzada multiplicado por la distancia comprendida entre dos secciones transversales del pavimento coincidentes con testigos que tengan un déficit de espesor mayor de 1,5 centímetros.

La zona a demoler será delimitada mediante cortes realizados con aserradora de juntas en una profundidad mínima de 4 (cuatro) centímetros. Se adoptarán los recaudos para asegurar una perfecta adherencia entre el hormigón anterior y el nuevo a colocar, a entero juicio de la Inspección, empleando resinas de tipo epoxi o materializando juntas de construcción entre ambas estructuras si correspondiere. Cuando la superficie a demoler se extienda hasta una junta existente, la misma será satisfactoriamente tratada ó reemplazada de modo que no se interrumpa su normal y perfecto funcionamiento.

Art. III.3.34.9.2. TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL

Simultáneamente con las exigencias de lisura superficial, deberán cumplirse las condiciones que se especifican respecto de:

Grietas o fisuras : las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento. En dicha oportunidad, la Municipalidad a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos y dispondrá si el área afectada será:

a) Aceptada.

b) Rechazada, cuando la fisuración o grietas pueda afectar a juicio de la Inspección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada; en cuyo caso las losas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.

c) Aceptada con un descuento proporcional que asigne la Municipalidad a las deficiencias observadas. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendida entre el 0 (cero) y el 50 (cincuenta) por ciento del precio actualizado por metro cuadrado para todos los rubros comprendidos en la ejecución de la calzada.

Cuando no se proceda a la demolición de las areas rechazadas, las grietas o fisuras serán obturadas con materiales de características adecuadas y aprobadas y en la forma en que lo indique la Inspección sin que se efectúe pago alguno por estos trabajos.

Art. III.3.34.9.3. RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS

En caso de tramos rechazados será facultativo de la Municipalidad ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad y espesor de acuerdo con el proyecto.

En el caso de que la Municipalidad no ordene la demolición y reconstrucción mencionada, se le permitirá optar al Contratista entre dejar las zonas defectuosas, sin

compensación, ni pagos por las mismas y con la obligación de realizar la conservación en la forma y plazos que se indiquen en el proyecto y estas especificaciones, o renovarlas y reconstruirlas en la forma especificada anteriormente.

Art. III.3.34.10. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La ejecución del pavimento se certificará por m2 (metro cuadrado) ejecutado y aprobado, incluyendo el rebatimiento de los cordones.

El precio a pagar por metro cuadrado, incluye:

1. Provisión de mano de obra y equipos para la ejecución propiamente dicha del pavimento de hormigón, el mejoramiento y compactación de la subrasante y todo otro tipo de gasto que demande la terminación total de la tarea, de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares y generales.
2. Provisión del hormigón y materiales a utilizar en el curado del mismo, armaduras para cordones y vigas de apoyo.
3. El relleno y compactado del contra cordón, de las veredas hasta el nivel del cordón, compactado al 90% en el ancho necesario para evitar el descalzado del mismo de acuerdo a las instrucciones de la Inspección.

Art. III.3.35. EJECUCIÓN DE SUB-BASE DE HORMIGÓN POBRE

Se refieren las tareas de este rubro a la ejecución de una capa de sub-base de hormigón pobre, a construirse en espesores variables, a ser ejecutada sobre capas de subrasante, sobre capas construidas en este proyecto, o ya existentes, o en general, en áreas y sitios ordenados por la Inspección.

Se deberá satisfacer rigurosamente la condición de que la capa superior a colocarse esta sub-base, cumpla los requerimientos de espesores y cotas exigidos.

El hormigón pobre deberá tener una consistencia lo más seca posible, con valores de asentamiento medido por el cono de Abrams del orden de 3 (tres) cm. y deberá colocarse en obra evitando toda segregación, con una secuencia tal de trabajos que no se formen planos de separación, debilitamiento o juntas.

En caso de interrupción de las tareas o de prosecución de las mismas en otra jornada de labor, se ejecutará una junta de construcción, eliminando todo material suelto, no firmemente adherido, obteniéndose una superficie limpia, nítida de plano vertical, evitándose que la misma coincida con juntas a ejecutarse posteriormente en la capa del pavimento que la recubrirá.

Se compactará en forma total y simultanea toda la superficie colocada, mediante pisones manuales o con medios mecánicos, de tal forma que se obtenga una superficie uniforme, con mediana rugosidad superficial, y lisura, acorde al tipo de capa que la recubrirá y lo indicado por la Inspección.

Se deberá proceder al curado de esta capa de medios y métodos aprobados, manteniéndolo hasta el momento de su recubrimiento.

El procedimiento de medición de la calidad y espesor del hormigón pobre colocado conformado la sub-base, se efectuará mediante la extracción de probetas testigo adoptándose los mismos criterios que para el caso de pavimentos de hormigón simple.

A los efectos del cómputo no se tomarán en consideración espesores mayores a los del proyecto, en tanto que de tratarse de espesores menores, el precio del material sufrirá un descuento igual al 1,50% (uno y medio por ciento) por cada 1% (uno por ciento) de reducción del espesor, respecto del de proyecto, admitiéndose como espesor mínimo al equivalente al 80% (ochenta por ciento) del espesor teórico de proyecto.

Espesores por debajo de ese límite implicarán la obligatoriedad del contratista a demoler, extraer y reejecutar en perfectas condiciones la sub-base, no percibiendo ningún pago por la tareas correspondientes a la obra defectuosa, demolición y transporte de los desechos.

En el Pliego Particular de Especificaciones de cada obra, se establecerá la resistencia cilíndrica mínima a la compresión que deberá tener el hormigón a construir, el que, con criterio orientativo se indica que debería ser del Tipo H (indicado en la tabla inserta en el

apartado 4.2 del Artículo “Ejecución de Pavimentos de Hormigón"), de resistencia media mínima a los 28 días de 175 kg/cm2 (17,5 MN/M2).
Efectuados los ensayos correspondientes, se determinará en las probetas su Carga Específica de Rotura (C.E.R.), corregida por relación altura/diámetro y edad estableciéndose la siguiente escala:

CALIDAD	C.E.R. CORREGIDA
BUENA	Igual o mayor de Rp
ACEPTABLE	Entre 80 % y 99 % de Rp
REGULAR	Entre 60 % y 79 % de Rp
MALA	Inferior al 60 % de Rp

Donde: Rp = resistencia de proyecto establecida en el Pliego Particular.

La provisión catalogada como Buena, es de aceptación total.

La denominada Aceptable, se recibirá con un descuento equivalente al 1% (uno por ciento) por cada 1% (uno por ciento) en que la C.E.R. corregida sea inferior a la resistencia especificada, descuento que se aplicará sobre el cómputo de la cantidad del hormigón que no satisfaga las exigencias, es decir, sobre la cantidad clasificada como Aceptable.
La provisión denominada Regular, es de rechazo, no recibiendo pago alguno. De haberse ejecutado obras con este material, queda la opción al contratista, de demoler la zona ejecutada con ese material, y reconstruirla a su cargo, o bien dejarla en esas condiciones, sin recibir pago alguno en concepto del material provisto, ni de la ejecución del área con dicho material defectuoso. Quedando a criterio de la Inspección la aceptación o no de estas alternativas.
La provisión denominada Mala, es de rechazo total, no recibiendo pago alguno por esta provisión; debiendo ser demolida y reconstruida enteramente el área ejecutada con el material calificado de esta manera, a cargo del contratista.
Las condiciones de aceptación o rechazo de esta capa de sub-base, estarán dadas primordialmente en base a la calidad del hormigón provisto, además de las características constructivas, eficiencia de curado, siendo responsable el contratista de la conservación de la misma, y de su correcto comportamiento, aun a posteriori de haber sido recubierta por la o las capas superiores.
Deberán ser demolidas y reconstruidas todas aquellas áreas en donde los ensayos ejecutados acorde a lo detallado en el rubro provisión de hormigón pobre las delimiten como realizadas con material no apto, ajustándose a lo allí establecido.
Será también causal de rechazo, áreas en donde no se cumplan las exigencias de cotas previstas o donde no se puedan cumplimentar a posteriori los requisitos de espesores de la capa que recubrirá al hormigón pobre, siendo responsabilidad exclusiva del contratista, las nivelaciones necesarias para llenar esos requisitos.

Art. III.3.35.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificara por m3 (metro cubico) de hormigón colocado, medido y aprobado por la Inspección. El precio del Item incluye la provisión y colocación del hormigón, toda la mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem, como también todo tipo de gasto que origine su ejecución.

Art. III.3.36. PROVISIÓN DE HORMIGÓN POBRE

Los trabajos de este rubro, se refieren a la provisión del hormigón pobre, elaborado y colocado en obra, necesario para las tareas de ejecución de sub-base de hormigón pobre, rellenos con dicho material, y toda otra obra que sea indicada por la Inspección.

El producto proporcionado, deberá cumplir con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas en los Artículos I y II, en todo lo que no se oponga a lo establecido en el presente artículo, y a lo que se indique en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas para cada obra en particular.
Es de responsabilidad exclusiva del contratista, el suministrar un producto que se ajuste en un todo a los requisitos indicados, y a las ordenes de la Inspección, responsabilidad que se hace extensiva a la calidad de los materiales constructivos, dosaje, elaboración en obra. El contratista deberá suministrar la fórmula de mezcla y demás datos que se le soliciten.
El hormigón provisto se controlará mediante la confección de probetas cilíndricas normalizadas para ensayos a la compresión, en las cantidades que se le indiquen, debiendo el contratista proveer los elementos necesarios para su elaboración, curado, identificación y transporte al Laboratorio Municipal o sitio que se le indicare.
Se determinará también la medida del asentamiento por el cono de Abrams, el cual deberá oscilar en valores del orden de los 3 (tres) centímetros.

Resistencia del hormigón pobre:

Efectuados los ensayos correspondientes, se determinará en las probetas su Carga Específica de Rotura (C.E.R.), corregida por relación altura/diámetro y edad estableciéndose la siguiente escala:

CALIDAD	C.E.R. CORREGIDA
BUENA	Igual o mayor de Rp
ACEPTABLE	Entre 80 % y 99 % de Rp
REGULAR	Entre 60 % y 79 % de Rp
MALA	Inferior al 60 % de Rp

Donde: Rp = resistencia de proyecto establecida en el Pliego Particular.

La provisión catalogada como Buena, es de aceptación total.

La denominada Aceptable, se recibirá con un descuento equivalente al 1% (uno por ciento) por cada 1% (uno por ciento) en que la C.E.R. corregida sea inferior a la resistencia especificada, descuento que se aplicará sobre el cómputo de la cantidad del hormigón que no satisfaga las exigencias, es decir, sobre la cantidad clasificada como aceptable.

La provisión denominada Regular, se recibirá con un descuento equivalente al 2,5 % (dos y medio) por ciento) por cada 1% (uno por ciento) en que la C.E.R. corregida sea inferior a la resistencia especificada, descuento que se aplicará sobre el cómputo de la cantidad del hormigón que no satisfaga las exigencias, es decir, sobre la cantidad clasificada como aceptable.
La provisión denominada Mala, es de rechazo total.

Art. III.3.36.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificara por m3 (metro cubico) de hormigón colocado, medido y aprobado por la Inspección. El precio del Item incluye la provisión y colocación del hormigón, toda la mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem, como también todo tipo de gasto que origine su ejecución.

Art. III.3.37. PROVISION DE HORMIGON PARA PAVIMENTOS

Art. III.3.37.1. TAREAS PARA PROVISION DE HORMIGON PARA PAVIMENTOS

Las tareas de este rubro se refieren a aquellas tareas que contemplen solamente la provisión de hormigón de cemento portland elaborado en planta central con dosificación en peso y colocado en obra, que se destinen a las tareas de ejecución de pavimentos, cordones, cordón cuneta y/o bacheos con ese material. El material provisto deberá cumplir con todo lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas en los correspondientes Artículos nº I y II en todo lo que no se oponga a lo establecido en el presente artículo, y a lo que se ordene en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas para cada obra en particular.

Es de responsabilidad exclusiva del contratista el suministrar un producto que se ajuste en un todo a los requisitos indicados, y a las órdenes de la Inspección. Responsabilidad que se hace extensiva a la calidad de los materiales constructivos, al dosaje, elaboración, transporte y colocación en obra.

El contratista deberá suministrar a la Inspección la fórmula de mezcla, y demás datos, que se le soliciten.

El hormigón provisto se controlará mediante la confección de probetas cilíndricas normalizadas para ensayos a la compresión, en las cantidades que se le indiquen, debiendo el contratista proveer los elementos necesarios para su elaboración, protección, curado, identificación y transporte al Laboratorio Municipal o sitio que se le indicare.

La resistencia y demás características del hormigón serán las que se exijan, para el tipo de obra de que se trate, y que se establezca en el Pliego Particular de cada obra y Especificaciones Complementarias.

Art. III.3.37.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA POTENCIAL DEL Hº FRESCO

RESISTENCIAS PARA ACEPTACIÓN Y DESCUENTOS EN HORMIGONES PARA USO VIAL

HORMIGON GRUPO: H - *	HORMIGON DE CLASE DE RESISTENCIA	**A** Resistencia Media Mínima Para Aceptación Total (RMM_T) (28 días) MN/M2	KG/CM2	**B** Resistencia Media Mínima para Aceptación con Descuento (RMM_D) (28 días) [0,90xRMM_T] MN/M2	KG/CM2
H – II	B	43	430	39	387
	C	40	400	36	360
	D	35	350	32	315
	E	31	310	28	279
	F	26	260	23	234
	G	21,5	215	19	194
H - I	H	17,5	175	16	158
	I	12	120	11	108

Art. III.3.37.3. MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA

La preparación y curado en obra y/o laboratorio de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, 2 (dos) de ellas a 7 días y las otras 2 (dos) a 28 días; cada juego de dos probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15 % (quince

porciento) entre dichas dos probetas. Los resultados de los ensayos estarán corregidos por su edad y relación altura/diámetro, como lo indica la norma de ensayo correspondiente.

Art. III.3.37.3.1. CORRECCIÓN POR EDAD

En los casos en que el ensayo no se realice exactamente a la edad de 28 días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será corregida por edad, empleando la siguiente expresión:

$$R_{28} = \frac{R_d}{1 + \frac{d - 28}{220}}.$$

Art. III.3.37.3.2. CORRECCIÓN POR ESBELTEZ

Cuando la relación entre la altura y el diámetro (h/d) de la probeta sea menor de 2, las resistencias específicas de rotura se corregirán por esbeltez multiplicándolas por los factores que se indican a continuación y redondeando los valores obtenidos al kg/cm2 más próximo:

Altura / Diámetro	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,97
1,25	0,94
1,00	0,91

Para las relaciones de esbeltez intermedias, loa factores de corrección se calcularán por interpolación lineal.

Art. III.3.37.4. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA

Para juzgar la resistencia potencial del hormigón, las probetas moldeadas y curadas acorde a lo especificado en la norma de ensayo indicada, se ensayarán a las edades de 7 y 28 días para los hormigones con cementos tipo: Cemento Portland de alta resistencia inicial, Cemento Portland normal, Cemento Portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento portland resistente a la reacción álcali-agregado. Se ensayarán a las edades de 28 y 90 días las probetas moldeadas de los hormigones con cemento tipo: Cemento puzolánico, Cemento Portland de bajo calor de hidratación, Cemento Portland con escoria de alto horno, Cemento de escoria de alto horno.

Los hormigones cuya resistencia mínima se especifique a la edad de 28 días y estén preparados con cemento portland normal, cemento portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones y cemento portland resistente a la reacción álcali-agregado, se analizarán en base a los procedimientos que se detallan a continuación :

Art. III.3.37.4.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A EDAD DE 7 DÍAS

Se deberá tener en cuenta que los resultados obtenidos a 7 (siete) días poseen un rango de dispersión mayor que a los 28 (veintiocho) días, dependiendo además de la marca y tipo de cemento utilizado; se tomarán aquéllos tan sólo a título ilustrativo, no siendo el resultado de los ensayos a 7 (siete) días válidos a los efectos de la certificación del hormigón.

Se considera que el hormigón cumpliría la resistencia especificada cuando satisface la siguiente condición:

1) El resultado de cada uno de los ensayos individuales será igual o mayor que el 80 % de la resistencia media mínima especificada:

$$R_{i7} >= 0{,}80 \cdot RMM_T$$

en donde :

R_{i7} : Resistencia de un ensayo a la edad de 7 (siete) días.

RMM_T : Resistencia Media Mínima especificada en columna A para la edad de 28 días.

En caso de no cumplir la condición descripta, la empresa proveedora deberá adoptar los recaudos necesarios para la verificación de las posibles falencias existentes e implementar las medidas para corregir las subsiguientes provisiones. La aceptación o rechazo estará dado definitivamente por los resultados de ensayos a 28 días.

Art. III.3.37.4.2. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS

El hormigón deberá alcanzar a la edad de 28 (veintiocho) días la Resistencia Media Mínima especificada en la tabla indicada:

$$R_{i28} >= \text{Valores de Tabla de Columna A } (RMM_T)$$

en donde R_{i28} : es la resistencia de cada ensayo obtenida a 28 días.

Art. III.3.37.4.2.1. RECHAZO TOTAL

Será rechazada toda partida de hormigón en el que la resistencia obtenida sea menor de la exigida en la Columna B de la tabla indicada,para el hormigón de que se trate; no pudiendo el contratista reclamar su cobro. Es decir, en los casos en que:

$$R_{i28} < \text{Valores de la Columna B } (RMM_D)$$

Art. III.3.37.4.2.2. ACEPTACIÓN CON PENALIDAD

En el caso de que la resistencia obtenida de los ensayos estuviera comprendida entre los valores de la Columna A y la Columna B, se aplicará un descuento del 2% de la cantidad de metros cúbicos de hormigón provisto en tales condiciones, por cada 1 % en que la resistencia obtenida difiera en defecto, redondeado al entero superior.

$$\text{Valores de la Columna B } =< R_{i28} < \text{Valores de la Columna A}$$

$$\text{Descuento en \% : } D = (RMM_T - R_{i28}) \times 2/100$$

Cantidad de m3 a descontar = cantidad de m3 penalizados x D

Art. III.3.37.5. TABLA DE PENALIDADES

Para los incumplimientos por parte del Contratista respecto de los rubros que se detallan a continuación, se establecen las siguientes penalidades en concepto de multas, las que están graduadas por puntos, equivaliendo cada punto a 1 m3 (un) metro cúbico de hormigón del tipo de que se trate. Estos metros cúbicos serán descontados de la cantidad correspondiente provista con carácter deficitario y son acumulativos con respecto de las penalidades por reasistencia:

Por incumplimiento en los horarios de provisión, entendiendo como tal al adelanto o retraso en más de treinta minutos con respecto del horario solicitado y/o ordenado.

3 Puntos

Por incumplimiento en las características de los materiales componentes del hormigón (agregados, cemento, agua, aditivos, etc.)
5 Puntos

Por incumplimiento en las características del hormigón fresco (consistencia, temperatura, densidad, etc., siempre y cuando no estén incursos en causal de rechazo total, como ser asentamientos, temperaturas, etc. por fuera de las tolerancias)
6 Puntos

Art. III.3.37.6. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificara por m3 (metro cubico) de hormigón colocado, medido y aprobado por la Inspección. El precio del Item incluye la provisión y colocación del hormigón, toda la mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem, como también todo tipo de gasto que origine su ejecución.

Art. III.3.38. PAVIMENTO DE HORMIGON CON LOSAS HEXAGONALES

Art. III.3.38.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El método consiste en construir Pisos y Pavimentos con juntas que se harán con moldes perdidos en el hormigón y que son del espesor total del pavimento conformando las losas figuras geométricas de forma tal que en cualquier punto del piso; entre bordes laterales; el encuentro sea de TRES juntas y con ángulos de 120º entre ellas y la acometida de las juntas son los bordes laterales del Pavimento, Playón y/o Piso sean a 90º, pudiendo variar este ángulo cuando las cargas no son significativas. Estas juntas serán de chapa metálica galvanizada con un perfil machihembrado y se vincularán entre sí por esquineros standard de plástico, de dos tipos, el primero será de forma tal que las juntas formen ángulos de 120º en él, en los puntos interiores del piso y el segundo tipo se utilizarán contra los bordes laterales del Pavimento, Playón y/o Piso, asegurando ángulos de 90º, cuando el diseño lo permita.

El sistema logra un control cuantitativo y cualitativo para cada módulo ya que la cantidad de material se mide exactamente para cada módulo, por que el espesor lo fija el molde perdible y el área la figura realizada, en cuanto a la calidad, como se conoce previamente los volúmenes se harán "tongadas" de hormigón que llenen una cantidad entera de módulos conservando así una calidad única y no se mezclarán hormigones elaborados en tiempos distintos en un mismo módulo, con el consiguiente problema de fisuración por desfasaje en el fragüe. Asimismo por ser independientes los módulos con moldes perdibles no hay junta de fin de jornada y tampoco por detener el trabajo en cualquier momento del día por desperfectos en la planta hormigonera y/o problemas de obra.

Las losas hexagonales, nos muestran esquinas con ángulos de 120º y por la forma de diseño planteada en cada trabajo, nos brinda un sólo tipo de juntas, porque los conceptos de ancho y de largo de losas desaparecen.

Las losas serán realizadas sin malla de hierro, y no se usará hormigón fibrado.

El curado del hormigón se realizará obligatoriamente con membranas de plástico, para el caso de terminación, con fratazado mecánico y con terminación granítica. El curado para terminación tipo calle es con antisol o con cualquier tipo de material de curado.

Art. III.3.385.2. METODO CONSTRUCTIVO

Una vez preparada la Sub-rasante compactada en 0,15 mts. de espesor con densificación igual o superior al 90 % de la densidad máxima del Ensayo AASHO T-180; constituida por suelos con densidad no inferior a 1,5 Kg/m3 en el ensayo AASHO T-99., y la Sub-base de suelo-arena (80 % de arena silícea – 20 % de suelo seleccionado) de 0,15 mts. de espesor compactado con densificación igual o superior al 95 % de la densidad máxima del Ensaño AASHO T-180, se empezará la construcción propiamente dicha del piso con losas hexagonales. Cada losa hexagonal que tenga de lado 1,82

metros, tendrá una superficie aproximada de 8,60 m2 por losa, con lado de hexágono de 1,62 metros tendrá una superficie de 6,80 m2 por losa y si el lado del hexágono es 1,52 metros tendrá una superficie de 6,00 metros cuadrados por losa. En el caso de que los lados del Hexágono tenga 2,44 metros, caso común en los Pavimento para calle, la superficie del Hexágono es de 16 metros cuadrados, si tiene 2,00 metros de largo la superficie es de 10,60 metros cuadrados.

Art. III.3.38.3. PASOS A SEGUIR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SOLADO O PAVIMENTO:

Art. III.3.38.3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

- Tener el plano de detalle de la superficie de trabajo, o plano de la calle.
- Tener el listado de piezas que se utilizaran en cada trabajo(moldes de chapa y plásticos).
- Replantear exactamente la zona de trabajo.
- Hacer una verificación gruesa de cotas de subrasante para evitar sorpresas, cuando ya se colocaron los moldes.
- Tener los insumos descartables establecidos en cada "KIT" de trabajo.
- Tener los clavos de fijación, el material de curado, arena gruesa disponible, cemento en bolsa para fijación de esquineros.
- Tener disponible mínimamente el equipo detallado como "equipo de apoyo".

Art. III.3.38.3.2. COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE LOS MOLDES

- Se tienen que elegir del plano de proyecto líneas de Vértices alineados y colocar en esas líneas los esquineros inferiores de plásticos fijado primeramente con clavo del "8" liso(estos clavos están en esta etapa fuera de cota).
- Se colocan las chapas entre los esquineros de acuerdo al detalle de proyecto, cada chapa tiene 2(dos) centímetros menos de lo especificados en los lados de hexágonos de los planos(esta tolerancia es debido al espacio de ubicación de los clavos). Se hace una verificación final de alineaciones a "ojo", por detalles estéticos.
- Se "tira" un hilo de nivelación, por cada alineación, y se nivela clavo por clavo en base a este hilo o se puede nivelar clavo por clavo(este caso es mas fácil así cuando la superficie a construir es plana).
- Se "levanta o baja", el esquinero inferior, de tal forma que las chapas que concurren a él, queden en cota con el punto superior del clavo ya nivelado. Para lograr lo especificado hay que "calzar" la base del esquinero con cemento y arena, si este quedo en el "aire", en el caso contrario solo se saca el material de subrasante hasta lograr la cota.
- Sé rigidizan los moldes de chapa con los clavos puestos alternadamente a ambos lados del molde.
- Se coloca el elemento de plástico de 120º superior para terminar de fijar las chapas(sí en la estrategia de hormigonado, la chapa que concurre a ese vértice se tiene que sacar, esta operación se hace al último en ese vértice).
- Se ponen las tapitas de plástico solo en los clavos de las esquinas de los Hexágonos(sí en la estrategia de hormigonado la chapa que concurre a ese vértice se tiene que sacar, esta operación se hace al último en ese vértice).
- Se empareja la base con la arena gruesa, hasta que solo quede visible el filo inferior de la chapa, en el caso contrario, que el molde de chapa quedo enterrado por la nivelación se tiene que sacar el material de subrasante sobrante dentro del Hexágono(es conveniente que la subrasante sea realizada con terminación de cota hasta -1 cm, es más fácil poner arena que desbastar la subrasante).

Art. III.3.38.3.3. HORMIGONADO DE LA LOSAS

- Para el hormigonado es conveniente elegir una estrategia de ingreso del camión hormigonero para que la bandeja vierta el hormigón lo mas cerca del centro de cada

hexágono, para esto eventualmente se retiran algunos moldes chapa(sin problemas ya que el esquinero esta perfectamente fijado), y luego se vuelven a poner estas chapas una vez corrido el camión.

- Realizada la presentación y nivelación de los moldes, se iniciara el hormigonado de las losas(humedecer la superficie previamente). En el llenado de las losas, de hacerse con camiones motohormigoneros, debe volcarse el material hormigón preferentemente en los centros de los hexágonos, para luego desparramarse con precaución hacia los moldes a los fines de evitar daños en los moldes puestos, que afectarían la exactitud del nivel definitivo de terminación del piso. Desparramado el hormigón hasta llegar a enrasar con la parte superior de los moldes, se debe realizar el vibrado del hormigón con vibradores de inmersión tipo "aguja", para luego pasar primeramente un frataz manual para lograr un nuevo "enrase", que se terminara lográndolo exactamente con una regla metálica ó madera que se apoyará en los moldes(válido para terminación tipo calle y con fratazado mecánico).
- En el caso particular de terminación granítica, el hormigonado se hará en dos etapas, primero se colocarán los 4,6 cm de hormigón H-17(en forma especificada anteriormente), y luego apenas se pueda "pisar" se colocará el granito de 1,4 cm(este se coloca sin vibrar), para lograr el "enrase" final exactamente se lo realizará con una regla metálica ó madera que se apoyará en los moldes.
- La terminación será de acuerdo a exigencia, tipo calle, fratazada(terminación fratazada) o pulida(terminación granítica). En el primer caso podrá ser con cinta o con "palonado" ya que aquí la rugosidad, no es exigencia por no ser el piso de transito vehicular. En el segundo caso se tendrá que agregar cemento y cuarzo a la superficie y terminar la superficie con allanadora mecánica(helicóptero). En el tercer caso se terminará en una primera etapa la superficie con allanadora mecánica(helicóptero) y luego a partir del tercer día de hormigonado se hará el pulido definitivo con maquina pulidora específicamente.

Art. III.3.38.3.4. CURADO DEL HORMIGÓN:

- El curado de la terminación tipo calle puede ser con cualquier método de curado del hormigón. En las otras dos formas de terminación del piso, es obligatorio el curado con membrana de plástico de por lo menos de 50 micrones de espesor.
- Por último una vez que las losas se contrajeron se realizara un retoque de las juntas con un material que logre un sellado casi total de ellas, preferentemente con arena fina y/o tierra pulverizada, seca.
- Como es de suponer los "esquineros" de plásticos y los moldes metálicos y/o Plásticos, quedarán perdidos en el hormigón.

Art. III.3.38.4. EQUIPO DE APOYO

a) Equipo mínimo necesario:

- 1 Vibrador de Inmersión (eléctrico)
- 1 Frataz de Aluminio
- 3 Pares de Botas
- 3 Carretillas
- 4 Palas
- 2 Picos
- 2 Mazas
- 2 Corta Hierros
- 2 Cintas Métricas de 5 metros y 25 metros
- 5 Baldes
- 3 Cucharas de Albañil
- 2 Reglas de Aluminio para corte del Hormigón
- 1 Tijera Corta latas
- 5 Cascos de Protección
- 5 Equipos de ropa para Operario (Guantes, Capas para agua, Pantalón y Casaca)

- 2 Cables Prolongadores de Corriente de 25 metros
- 1 Pinza
- 2 Tenazas
- 1 Nivel Optico con Mira
- Reglas de material liviano para utilizar de molde en longitudes erráticas.

Según la terminación de la superficie de Hormigonado, ya sea terminación tipo calzada de calle, con Fratazado mecánico o pulido se agregan a la lista alguno de los siguientes elementos:
- 1 Cinta para terminación del Hormigón
- 1 Allanadora mecánica (´´helicóptero´´)
- 1 Pulidora mecánica

b) Materiales que se utilizaran dejándolos perdidos en el hormigón:
- Moldes de chapa tipo largueros para ejecución de los Hexágonos
- Esquineros de Plástico para lograr dar forma a los Hexágonos y tapas de plástico para los clavos de los esquineros.
- Hierro del diámetro 8 mm, lisos para fijar esquineros (0,5 clavos metro cuadrado) y de diámetro 8 mm cualquier tipo para fijar los moldes(1,5 clavos por metro cuadrado). Los clavos tiene que tener una longitud promedio de 35 cm de largo y la cantidad promedio general es de 2 clavos por metro cuadrado.

c) Materiales a Proveer en Obra, Hormigón Elaborado para el Hormigonado y eventualmente según el caso mezcla de granito , membranas de plásticos y/o antisol para el Curado del Hormigón, Bolsas de Cemento para ejecutar apoyos de Esquineros y material para la terminación de la junta.

Art. III.3.38.5. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computarán las tareas de este Item, en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, por m2. (METRO CUADRADO) de pavimento de hormigón con losas hexagonales, que se hayan construido y aprobados por la Inspección.

Art. III.4. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

Art. III.4.1. GENERALIDADES

El hormigón de cemento portland estará constituido por una mezcla homogénea de cemento portland, áridos, agua y aditivos. El uso de aditivos deberá ser plenamente justificado y solo será permitido si se adopta el máximo de precauciones y el debido asesoramiento técnico.
Es de aplicación el Capitulo 7: " Verificación de las características y calidad de los materiales y elementos empleados para construir las estructuras. Ensayos a realizar" y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.
El numero de muestras o probetas a ensayar será la indicada en el Pliego Particular o en su defecto, la cantidad que fije a su criterio la Inspección.

Art. III.4.2. PREPARACIÓN, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y CURADO

Art. III.4.2.1. MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

En principio por razones de simplicidad, exactitud y uniformidad de resultados, se recomienda que todos los materiales componentes del hormigón se midan en peso.
Son validos los artículos 9.3.1.1 al 9.3.1.5 y anexos 9.3.1.1 al 9.3.1.3 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.2. MEZCLADO

El hormigón será mezclado mecánicamente durante el tiempo que resulte necesario para que con el equipo disponible se obtenga una distribución uniforme de los materiales componentes y demas, uniformidad de color. Su composición y consistencia serán uniformes para cada tipo de hormigón especificado y la constancia de estas características, verificadas después de la descarga de la hormigonera, se repetirá en los sucesivos pastones.

Es valido el articulo 9.3.2 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.3. TRANSPORTE

Son validos los artículos 9.3.3.1 al 9.3.3.3 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.4. HORMIGÓN ELABORADO

Es valido el articulo 9.4 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.5. MANIPULEO Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN EN EL OBRADOR

Es valido el articulo 10.1 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.6. COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Es valido los artículos 10.2.1, 10.1.1, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.5.1 y 10.2.6 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.7. HORMIGONADO BAJO AGUA

Es valido el articulo 10.3 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201. Se agrega que además de la autorización del Director Técnico es menester la autorización de la Inspección para proceder a esta tarea.

Art. III.4.2.8. PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

Son validos los artículos 10.4, 10.4.1, 10.4.1.1, 10.4.1.2, 10.4.2 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.9. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS PREMOLDEADOS DE HORMIGÓN

Son validos los artículos 10.5.1 al 10.5.10 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.10. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN MASIVO

Son validos los artículos 10.6 y anexos y artículos 10.6.1 al 10.6.6 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.2.11. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y EN TIEMPO CALUROSO

Es valido todo lo establecido en el Capitulo II y anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.3. ENCOFRADO, TOLERANCIAS, DESENCOFRADO, TERMINACIÓN SUPERFICIAL, REPARACIONES

Art. III.4.3.1. ENCOFRADOS, ELEMENTOS DE SOSTÉN Y APUNTALAMIENTOS

Son validos los artículos 12.1.1 al 12.1.4 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.3.2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y DE POSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y ARMADURAS

Son validos los artículos 12.2 y 12.2.1 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.3.3. REMOCIÓN DE ENCOFRADOS, CIMBRAS, APUNTALAMIENTOS Y OTROS ELEMENTOS DE SOSTÉN

Son validos los artículos 12.3.1 al 12.3.5 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.3.4. TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Es valido el articulo 12.4 y sus anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.3.5. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Son validos los artículos 12.5.1, 12.5.2 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4. ARMADURAS. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

Art. III.4.4.1. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Es valido el articulo 13.1 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4.2. RECUBRIMIENTO DE LA ARMADURA

Son validos los artículos 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4.3. SEPARACIÓN ENTRE LAS BARRAS

Es valido el articulo 18.2 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4.4. DOBLADO DE LAS BARRAS

Son validos los artículos 18.3.1 y 18.3.2 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4.5. ANCLAJE DE LAS ARMADURAS

Son validos los artículos 18.5.1 y sus anexos, articulo 18.5.2.1 al 18.5.2.3 y 18.5.3 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.4.6. EMPALME DE LAS ARMADURAS

Son validos los artículos 18.6.1, 18.6.2, 18.6.3, 18.6.3.1 al 18.6.3.4, 18.6.4.1 al 18.6.4.4, 18.6.5, 18.6.6 y 18.6.7 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TERMINADAS

Art. III.4.5.1. DISPOSICIONES GENERALES

Son validos los artículos 8.1 y 8.2 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.5.2. TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Es valido el articulo 8.3 del Reglamento CIRSOC 201.

Art. III.4.5.3. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Son validos los artículos 8.4.1, 8.4.2, 8.5 y 8.6 del Reglamento CIRSOC 201.

Se aclara que las decisiones que tome el Director de Obra a raíz de los resultados de los ensayos deberán conllevar el acuerdo de la Inspección.

Art. III.4.6. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA

1) Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse perfectamente ambas caras de los encofrados. Si durante esta operación, estos sufrieran deformaciones serán rehechos a exclusiva cuenta del contratista.

2) No se empezara a hormigonar hasta tanto la Inspección no haya dado su conformidad escrita de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamiento y las armaduras colocadas establecidas en los planos incluidos en la documentación o bien detalles que prepare o confeccione la inspección.
3) Las mezclas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible debiéndose rechazar todo pastón que tenga mas de media hora de ejecución.
4) Deberá evitarse la segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón , recién preparado, desde la hormigonera al lugar de colocación.
5) Si esta se encontrara, se procederá a un mezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.
6) En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores a 1,50 metros, como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrados para luego desparramarlos.
Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilara de 0,25 a 0,30 m
7) Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales o canaletas a gravitación la inclinación máxima de esta será de 30 grados respecto a la horizontal, debiendo tener además, al final una tolva para descargar el material.
8) El apisonado del hormigón se hará cuidadosamente debiendo emplearse pisones de mano o mecánicos de forma y dimensiones adecuadas, que permitan la operación en todas las partes de las escrituras y no quede vacío alguno.
El apisonado será interrumpido cuando el mortero empiece a exudar bajo el pisón.
9) si durante el hormigonado o después de este, el encofrado o apuntalamiento tuviera deformaciones que hicieren defectuosas las estructuras, la inspección podrá ordenar que sea movida y rehecha por cuenta exclusiva del contratista la sección de estructura defectuosa.
10) En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado mientras la obra no esta terminada, pero cuando en opinión de la inspección fuera eso admisible, las interrupciones se efectuaran de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.
11) Al volver a iniciar el trabajo, antes de empezar la colocación del hormigón, la superficie que deba estar en contacto con el , será cuidadosamente picada y limpiada con abundante agua, cuando la relación agua-cemento de hormigón a colocar sea mayor o igual al 70% de la permitida por este Pliego, podrá prescindirse de la colocación de una lechada de cemento sobre la superficie citada. En todos los demás casos será obligatoria la colocación de la citada lechada, no permitiéndose iniciar un hormigonado sobre una lechada de hormigón con principio de endurecimiento.
12) Hormigonado bajo agua, solo será permitido el hormigonado bajo agua con la expresa aceptación de la inspección.
13) No será autorizada la colocación de hormigón bajo agua si esta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar corrientes de agua.
14) Tampoco será permitida ninguna operación del bombeo dentro del encofrado mientras se este colocando el hormigón y posteriormente hasta iniciado su fragüe
15) En la distribución del hormigón se evitara que este sea lavado por el agua quedando librada a criterio del contratista la elección del método para su aplicación, solo será autorizada por la inspección después de que haya verificado su eficiencia.
16) Deberá evitarse el deposito de grandes volúmenes concentrados, debiéndose en consecuencia hacer la distribución que necesariamente será continuada por capas horizontales.
17) Hormigonado con frío intenso, solo se permitirá la preparación de hormigones cuando la temperatura ambiente sea como mínimo mayor a 5°C y vaya en ascenso.
18) Si el contratista quisiera preparar algún tipo de hormigón debajo de la temperatura limite fijada, deberá previamente calentar el agua y los agregados hasta una temperatura que oscilara según las necesidades entre 15° y 55° C y en forma tal de

obtener un hormigón que en el momento de colocarse tenga como mínimo mas de 10° C.

19) Queda librado a criterio del contratista la elección de los sistemas tendientes a obtener los limites de temperaturas especificadas, pero su aplicación en obra solo será autorizada por la inspección después de que esta haya verificado su eficiencia.

20) No será permitido el recalentamiento del hormigón que haya descendido a temperatura menor que la antes citada, cuando haya sido preparado con materiales recalentados.

21) salvo autorización escrita de Inspección no se permitirá la colocación del hormigón cuando la temperatura ambiente no sea como mínimo mayor de 5° C y vaya en aumento.

22) Si la autorización escrita fuere otorgada por la inspección el contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, aparatos o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda la estructura hormigonada, la temperatura no descienda a menos de 4° C durante el colado y los cinco días subsiguientes al mismo.

23) La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos no releva al contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultados satisfactorios quedando este obligado a reconstruir a su exclusiva cuenta aquellas estructuras que adolecieren de defectos por tal causa.

24) Todos los gastos adicionales que el contratista deba efectuar para reparar y colocar el hormigón durante fríos intensos es a su exclusiva cuenta no recibiendo pagos especiales por tal causa.

Art. III.4.7. DESCUENTO POR FALTA DE RESISTENCIA

Si el promedio de la resistencia es inferior a la especificada en el proyecto, se aplicara un descuento sobre el precio unitario del ítem de acuerdo a lo siguiente:

Cuando la resistencia conseguida es inferior a la de proyecto, pero superior o igual al 90% de esta ultima el porcentaje de descuento en el precio, será:

$$D\,(\%) = 1-\left(\frac{Rm}{Rp}\right) \times 100$$

Siendo: D (%): Porcentaje de descuento
Rm: Resistencia característica obtenida
Rp: Resistencia característica de proyecto

Cuando la resistencia alcanzada en obra sea inferior al 90% de lo exigido por proyecto pero superior o igual al 85% de esta ultima, el porcentaje de descuento a aplicar en el precio será:

$$D\,(\%) = 1{,}2 \quad \left(1-\frac{Rm}{Rp}\right) \times 100$$

A los efectos de la aplicación del presente artículo se remita al CIRSOC 201 – Art. 6.62 y 6.6.3.II, sus apartados y a los Artículos que en ellos se mencionan

Cuando la resistencia alcanzada en obra sea inferior al 85% de la resistencia de proyecto, el tramo o volumen será rechazado y no recibirá el contratista pago alguno debiendo el mismo proceder a su demolición y reconstrucción.

En este caso se reiteraran los ensayos en lo reconstruido y los materiales de desecho serán transportados hasta el lugar indicado por la Inspección.

Si el contratista interpreta que los ensayos no son representativos podrá extraer probetas testigo por su propia cuenta, en presencia de la inspección y en lugares donde esta indique. Dichas probetas serán ensayadas en el Laboratorio de la Dirección de Obras Viales y este resultado, corregido por edad y altura, será inapelable.

Estos ensayos solo podrán realizarse para espesores de pared iguales o superiores a los 10 (diez) cm y para hormigones de edad inferior a la fecha del ensayo de 50 (cincuenta) días, si no se cumplen ambas premisas, la resistencia a tener en cuenta será la obtenida por las probetas standard.

Art. III.4.8. ESPESOR SUFICIENTE

Art. III.4.8.1. CONTRALOR DE ESPESORES

El contralor de espesores lo hará la inspección durante la marcha de la obra y en todas las oportunidades que lo juzgue conveniente, siempre con anterioridad a la Recepción Provisoria de la Obra.

Los espesores en arco y bóveda serán tomados en todos los casos perpendiculares al eje de los mismos y en esa forma deberán ser verificados. Se harán perforaciones a través de los elementos en las progresivas que fije la inspección, los espesores se tomaran en los bordes y en todos los lugares determinados por la inspección, cuidando que se haga la perforación en sentido normal al eje de la estructura. Se considerara como espesor de revestimiento la altura de la probeta extraída y medida sobre el eje vertical.

Si los espesores comprobados resultaren mayores o iguales a los especificados, se considerara que el contratista ha satisfecho las exigencias establecidas en los planos.

Si el espesor de una sección resultare inferior a los especificados, se harán dos nuevas perforaciones, las que deberán estar distanciadas 20 m
por lo menos de la primitiva perforación.

Por sección se comprende el tramo ente cámaras de inspección.

Si los espesores registrados en esas nuevas perforaciones, son ambas satisfactorias se considerara aprobado el tramo observándose la losa en que hizo la perforación y se comprobó la diferencia.

En caso de que el espesor de una o mas de las nuevas perforaciones resultara menor que lo especificado, se considerara aquel como deficiente en toda la sección.

Determinación del coeficiente de reducción: La determinación del coeficiente de reducción se efectuara de la forma que se indica a continuación:

Si los espesores obtenidos mediante las perforaciones son iguales o mayores a los especificados se representara por uno.

Si los espesores obtenidos mediante las perforaciones son inferiores a los especificados, las cifras representativas de aquellas se dividirán por los espesores proyectados y los coeficientes se elevaran al cuadrado.

Se determinara en cada perforación el coeficiente propio de reducción, que se obtendrá dividiendo el coeficiente particular por el coeficiente general y elevado el coeficiente al cuadrado. Este coeficiente de reducción, no podrá ser inferior a 0,86.

La suma de todos los resultados obtenidos en a) y b) y su división por el numero de perforaciones determinara el coeficiente de reducción.

Art. III.4.8.2. DESCUENTO POR ESPESOR INSUFICIENTE

En toda la zona cuyo coeficiente de reducción sea superior a 0,86 el precio unitario a abonar se establecerá multiplicando el precio contractual por el coeficiente de reducción.

Si el coeficiente propio de reducción de la losa es menor de 0,86 la inspección podrá exigir que el contratista remueva la losa correspondiente y la vuelva a ejecutar.

El contratista no percibirá compensación alguna por la superficie revestida que se remueva, por la extracción y transporte de esos materiales ni por la mano de obra.

Si la inspección estima que los espesores medios correspondientes a los coeficientes de reducción inferior a 0,90 y los coeficientes propios de reducción inferior a 0,86 no provocara la destrucción del revestimiento podrá aceptar la parte con espesores medios deficientes sin tener que abonar suma alguna o bien lo hará reemplazar por otro revestimiento aceptable como se ha expresado precedentemente

Los escombros procedente de las losas removidas, deberán ser retirados de la Obra a medida que se efectúe la demolición y llevados a una distancia no menor de 500 metros donde no ocasione molestia alguna.
El contratista responderá por cualquier reclamo que se le formule por ocupación ilegal del terreno donde haya arrojado esos materiales.

Art. III.4.9. FUNDACIÓN CON PILOTES

Previamente a la iniciación de los trabajos de pilotaje de la estructura en cuestión, se deberá realizar en el lugar correspondiente a cada uno de los cabezales de los pilotes, una verificación del perfil del suelo mediante un sondeó que ratifique el estudio de suelo realizado con el propósito de determinar la longitud de los pilotes para cada cabezal.
La fundación mediante pilotes preexcavados hormigonados “in-situ” con inyección de lodos bentoníticos. Se realiza a los efectos de garantizar la estabilidad de las paredes del pozo.
El procedimiento para realizar la excavación deberá ser propuesta por el contratista o por la inspección de la obra que la someterá a consideración del Departamento de Estudios y Proyectos y de ser aprobado, se autoriza la iniciación de los trabajos por medio de una orden de servicio.
El hormigón a utilizar tendrá un dosaje de cemento mínimo de 350 Kg/m3, con asentamiento comprendidos entre 14 y 18 cm en el Ensayo del Cono de Abrams y una resistencia característica: σbk = 170 Kg/cm2.
Las armaduras se colocaran de acuerdo a lo indicado en los planos y serán de acero tipo 3, con una tensión característica de fluencia de 4400 Kg/cm2.
El recubrimiento de las armaduras será de 7 cm, asegurado mediante espaciadores.
Las armaduras del pilote penetrarán en el cabezal del estudio de acuerdo a lo indicado en los planos para garantizar el empotramiento de los pilotes en el cabezal.
Para el hormigonado del pilote se colocará una cañería de 200 mm. de diámetro mínimo, munida de un embudo en el extremo superior, por esta cañería se colocara el hormigón, debiéndose cuidar que se encuentre permanentemente sumergida en el mismo, un mínimo de 1,5 m.
No se ejecutará ningún pilote que este ubicado a menos de 3 diámetros de un pilote vecino, sin que este haya finalizado.
Los pilotes se construirán del diámetro indicado en las especificaciones particulares, y se ensancharán, en su base con una pendiente de talud en el ensanchamiento de 2:1, a los efectos de obtener una mejor distribución de las tensiones sobre el suelo.

Art. III.4.9.1. COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificará este ítem por metro lineal de pilote construido en las condiciones especificas, midiéndose la longitud del pilote desde la cota de fondo del cabezal hasta la cota de fundación.
Esta incluida en el presente ítem la provisión de hormigón utilizado en su ejecución y la armadura correspondiente.

Art. III.5. COLOCACIÓN DE CAÑOS DE HORMIGÓN

Art. III.5.1. GENERALIDADES

Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación, evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia.
Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados según el peso de la piezas a manejar. Los caños se limpiaran antes de su colocación, eliminándose la suciedad, pintura, grasa, etc., adheridas, en especial en la parte de acoplamiento. Una vez limpios se bajaran al fondo de la zanja colocándolos en posición exacta con los enchufes en dirección aguas arriba. La progresión del

montaje se hará ascendiendo. Cuando exista interrupción de la jornada de trabajo se deberá taponar convenientemente la boca libra del conducto para evitar el ingreso de materias extrañas.

Se dispondrá de un nivel de anteojo, con operador estacionado sobre el eje de la traza del conducto aguas arriba, para lograr un exacta nivelación de los conductos en cada tramo. La inspección controlara esta operación y a su juicio, hará retirar y recolocar aquellos elementos que no estén correctamente nivelados.

Art. III.5.2. JUNTAS

El empalme de conductos deberá ser perfectamente concéntrico. Se emplearan aros de goma o similar entre la espiga y el enchufe del conducto, según lo establecido en II.2.10.1.5

Art. III.5.3. ASIENTO DE TUBERÍAS

Salvo casos especiales indicados en el Pliego Particular, fondo de zanja se compactara por medios mecánicos hasta obtener el 90% de la densidad del Porctor Standard, Posteriormente se ejecutara un manto, en todo el ancho de zanja compactado por: 3 (tres) partes de arena y 2 (dos) partes de grava que se compactara en capas de 10 (diez) centímetros de espesor, con un rodillo vibrante manuable de modo de lograr el mejor acomodamiento de los granos.

El espesor del manto será como mínimo, la sexta parte (1/6) del diámetro nominal del conducto.

Terminado el manto se asentaran los conductos, teniendo especial cuidado que el apoyo se produzca a todo lo largo de la generatriz, para lo cual deberán ejecutarse en la base los rellenos necesarios para que encajen las partes salientes (cabeza, etc.)

Una vez asentados los conductos y terminadas las juntas se continuara con el relleno, con la mezcla granular especificada, la que se compactara con medios manuales o mecánicos teniendo en muy especial cuidado en rellenar la zona de “riñones” (debajo del conducto), hasta una altura que se especifica, según el tipo de apoyo.

TIPO A: Se rellenara y compactara en todo el ancho de zanja hasta una altura del 15% (quince por ciento) del diámetro exterior del conducto de modo que los puntos superiores de contacto entre conducto y relleno granular y el centro del conducto formen, en este ultimo punto un ángulo de 90° (noventa grados).

TIPO B: Se rellenara y compactara, en un todo el ancho de zanja hasta una altura del 25% (veinticinco por ciento) del diámetro exterior del conducto de modo que los puntos superiores del contacto entre conducto y relleno granular y el centro del conducto formen, en este ultimo punto un ángulo de 120° (ciento veinte grados).

Pluvioductos y otros conductos hormigonados “In Situ”:

Los pluvioductos y otros conductos hormigonados “In Situ” se asentaran sobre un manto de dos capas de suelo mejorado.

La primera tendrá 15 (quince) centímetros de espesor, una cantidad mínima de arena del 50% y deberá alcanzar el 95% de la densidad del Proctor Standard del suelo mejorado.

La segunda capa tendrá 15 (quince) centímetros de espesor, 70% de arena como mínimo y deberá compactarse hasta lograr el 100% del ensayo del Proctor Standard.

Art. III.5.4. PRUEBA HIDRÁULICA

Terminada la colocación de cañerías entre dos bocas de registros consecutivo y no antes de veinticuatro (24) horas cuando las pendientes así lo permitan y después de hecha la ultima junta se podrá exigir la prueba hidráulica que consistirá en colocar en la base del caño a ensayar un tapón cuya altura sea igual por lo menos a 0,75 multiplicado por el diámetro de la cañería a ensayar, después de la cual se dejara correr agua hasta que rebalse por el umbral del segmento de base, las aguas permanecerán así durante tres (3) horas, pasadas las tres (3) horas se hará correr nuevamente agua hasta que rebalse el umbral del segmento de base permaneciendo

el agua otras tres (3) horas, durante las cuales las juntas y cada elemento de cañería será revisado.
Si alguna junta dejara escapar agua o algún caño acusara exudaciones o perdidas, se procederá a marcar la parte defectuosa y una vez descargada la cañería se reemplazara al arreglo correspondiente, doce (12) horas después de realizada la prueba hidráulica se hará el relleno de la zanja.
El Contratista será el único responsable por las perdidas que pudieran tener la cañería y tendrá la obligación de construirlas nuevamente si por deficiencias en ese sentido lo requiera la inspección.
Todos los caños o juntas que por cualquier motivo perdieran agua, serán cambiados, si se tratan de caño y de rehechas las juntas si se trata de estas. Durante las tres (3) horas de prueba, el descenso del nivel del agua medido en el umbral de base, no deberá exceder en centímetros la cantidad obtenida, multiplicando el largo del tramo probado por el diámetro interno de la cañería expresado en metros por el coeficiente de 0,015.
No deberá realizarse prueba a conducto lleno porque esto podría ocasionar una sobre carga en la tubería y en las construcciones que la sostienen. La presión de prueba establecida se aplicara por lo tanto en estos a la presión de prueba de agua en la parte de la sección mas útil de la cañería.

Art. III.6. RELLENO

Art. III.6.1. RELLENO Y TERRAPLENAMIENTO

El relleno de las excavaciones se efectuara con la tierra proveniente de las mismas.
Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del contratista.
La tierra a utilizar deberá estar libre de todo tipo de materia orgánica y de escombros.
Cuando se trata de zanjas o pozos, el relleno se efectuara con especial atención mediante el empleo de pisones largos y humedeciendo la tierra si fuera necesario.
El relleno de la excavación, hasta el nivel del 0,30 m, por encima del extraídos se efectuara de manera tal que las cargas a uno y otro lado del conducto permanezcan equilibrados y compactado cuidadosamente, por medios mecánicos livianos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor.
Posteriormente se terminara por medios mecánicos adecuados hasta el nivel de terreno o subrasante según corresponda de modo de obtener el 100% de la densidad del Proctor Standard del relleno en los 0,10 m superiores, el 95% de densidad en los 0,30 m inmediatamente debajo y el 90% en el resto.
Los rellenos de excavaciones hasta cimientos o fundaciones una vez terminadas dichas obras, se efectuaran con cuidado, rellenándose los espacios vacíos con pala a mano, colocando la tierra en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, bien apisonadas y humedecidas. En terrenos arenosos la compactación se efectuara sin el agregado de agua.
El contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues el será el único responsable de tales deterioros.
En todos los casos, el sistema o medio de trabajo para efectuar los rellenos será aprobado previamente por la inspección.
Los rellenos sobre los cuales haya que construir pavimentos se harán respetando lo antes indicado hasta el nivel inferior de la capa del afirmado, y de allí en adelante se podrán emplear los equipos normales que se utilizan en Obras Viales, cumplimentando estas ultimas capas la exigencia de compactación y terminación especificadas en pliegos.
Los hundimientos de afirmados, pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los rellenos, deberán ser reparados por el contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la inspección, y si se tratara de afirmados con contrato de conservación,

el contratista abonara a la entidad que corresponda, el importe de los trabajos de reparación.
Cuando los rellenos no se hallasen en condiciones adeudadas para construir sobre ellos los afirmados o veredas, el contratista estará obligado a efectuar los trabajos necesarios dentro de las 48 horas de recibida la orden respectiva de la Inspección, si así no lo hiciera, esta podrá disponer la ejecución de tales trabajos por cuenta del contratista y hacerlo pasible al mismo tiempo de una multa que fija la Inspección.
Si fuera necesario efectuar terraplenamiento, se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos.
Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas “In Situ” no se podrán efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al transito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.
En la ejecución de los rellenos el contratista deberá dar estricto
cumplimiento a las disposiciones principales, en cuanto a compactación, humedad y método de trabajo.

Art. III.7. DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS

Art. III.7.1. HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

La contratista tendrá la responsabilidad de producir hormigón de las características y propiedades especificadas en el presente pliego, en el pliego particular y según se reglamenta en el articulo 6.6 y siguientes y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.
La contratista deberá presentar al Laboratorio de la Municipalidad los materiales y formula de dosificación para su aprobación, con treinta días de antelación a la iniciación de los trabajos, para hormigones de Clase de Resistencia H-I.
Se recuerda que es de aplicación el articulo 6.6.3.9 – Tabla 7 del Reglamento CIRSOC 201, donde se señala que la maxima razón agua/cemento para conductos, tuberías y toda estructura que deba resultar impermeable es de 0,48 (Para espesores menores de 40 cm).
La cantidad mínima de cemento por unidad de volumen será para los hormigones de Grupo H-I, la señalada en la Tabla 4 del Reglamento CIRSOC 201, con todas las imitaciones establecidas en el articulo 6.6.3.3 del reglamento referido.
Cuando se empleen hormigones del Grupo H-II, la composición del hormigón deberá hacerse en forma experimental, para lo cual, la contratista entregara al Laboratorio de la Municipalidad las muestras de materiales y elementos que este indique necesario, por lo menos con 60 (sesenta) días de antelación a la fecha prevista de ejecución de los trabajos.
Los hormigones se clasificaran conforme a lo determinado en el reglamento CIRSOC 201, como:

Hormigón Grupo: H	Hormigón de clase de Resistencia	Resistencia característica (Gbk) a la edad de 28 días según lo indicado en el Art. 6.6.2.1 (CIRSOC 201)
H – I	H – 4 H – 8 H – 13 H – 17	40 Kg/cm2 80 Kg/cm2 130 Kg/cm2 170 Kg/cm2
H – II	H – 21 H – 30 H – 38	210 Kg/cm2 300 Kg/cm2 380 Kg/cm2

	H – 47	470 Kg/cm2

Art. III.7.2. HORMIGONES PARA CONTRAPISO

Los contrapisos para veredas, cubiertas o trabajos similares serán ejecutados con la siguiente mezcla: 1 / 4 - 1 - 4 - 6 (cemento 42 kg., cal hidráulica 74 Kg., arena mediana 450 dm3 y cascotes de ladrillos 726 dm3). En caso de no existir en la localidad cascote de ladrillos o ser dificultosa su obtención, podrá reemplazado por hormigón tipo H-4.

Art. III.7.3. MORTEROS PARA MAMPOSTERÍA Y RELLENOS

La dosificación de los morteros deberá responder a la tabla que se indica a continuación:

Mortero	Proporción	Cemento	Arena Mediana	Arena Gruesa	Cal hidráulica	Polvo de ladrillo
		Kg.	Dm3	Dm3	Kg.	Dm3
A	1. 5	262	*****	1.257	*****	*****
B	1. 8	203	*****	1.296	*****	*****
C	1. 10	165	*****	1.320	*****	*****
D	1. 3	479	1.149	*****	*****	*****
E	1. 4	380	1.216	*****	*****	*****
F	1. 2. 1	****	664	*****	174	332

Cuando no exista polvo de ladrillo en la localidad o cuando su obtención sea dificultosa, se podrá reemplazar el mortero tipo F, por el siguiente: 1 / 4-1-3 (cemento-cal, granza y arena mediana)

Morteros para revoques:

Mortero	Proporción	Cemento	Cal en pasta de Córdoba	Arena Fina	Arena Mediana
		Kg.	Kg.	Dm3	Dm3
N	1.2 1/2	*****	171	952	*****
O	1/2 .1.3	194	139	927	*****
P	1/2:1:3	194	139	*****	927
R	1.1	1.025	*****	820	*****
S	1.2	668	*****	1.068	*****

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20% de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

Art. III.7.4. DOSAJE DE LOS MATERIALES

Para el caso de hormigones de cemento Portland, el dosaje deberá realizarse rigurosamente por proporciones medidas en peso, para la cual

la Contratista deberá disponer del numero tipo de balanzas adecuadas para efectuar la mezcla. Solo en caso excepcionales, y para obras de muy pequeña envergadura se admitirá, mediante autorización escrita por parte de la Inspección, efectuar el dosaje con proporciones medidas en volumen.

Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el contratista deberá disponer de cajones o recipientes aprobados, a juicio de la Inspección con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero a fabricar.

En ambos casos, esos elementos de medición serán verificados por la Inspección, colocándoseles un sello o marca de identificación.

Art. III.7.5. PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS

El amasado de las mezclas se efectuara mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la Obra. Se mezclara la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla intima y de aspecto uniforme.

Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan su entrada rápida y uniforme al tambor de mezcla.

La inspección autorizara el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia. En este caso se efectuara sobre pisos resistentes e impermeables, a fin de evitar el contacto con la tierra. Primeramente se mezclaran los materiales secos dándoles por lo menos tres vueltas, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se agregaran los materiales en pasta y el agua en forma regular, batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Las proporciones indicadas para cada tipo de mezcla serán medidas con todo cuidado.

No se elaborara mas mezcla con cal que la deba usarse dentro de una hora después de hecha.

Toda mezcla de cal sin utilizar, que se hubiera secado, y que no pudiera volverse a ablandar con la mezcladora sin añadir agua, será desechada. Se desechara igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla con cemento que hubiere comenzado a fraguar.

Tanto en la preparación de morteros como en los hormigones se agregara la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección y en relación a la naturaleza de las estructuras donde se empleen.

La relación agua-cemento la fijara el contratista con aprobación de la inspección y se modificara cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

Art. III.8. ROTURA Y LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTOS

Art. III.8.1. ROTURA, EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y TOPADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de demolición y rotura de pavimentos existentes se efectuaran con los medios mecánicos y/o manuales apropiados, con el objeto de definir bordes netos, limpios y nítidos.

La superficie a romper será la estrictamente necesaria para la construcción de las obras de desagües y serán fijadas por la Inspección en base a los planos correspondientes.

Se incluyen en las tareas de rotura la remoción de elementos que pudieran estar recubriendo o subyacentes al pavimento.

El corte de pavimento de hormigón deberá hacerse primeramente con maquinas aserradora de tipo circular. La profundidad del corte será no mayor de 3 cm, demarcando así perfectamente la zona de trabajo y asegurando bordes y verticales en la parte superior, terminando esta operación con martillo neumático o medios manuales.

Se incluyen las tareas de limpieza del área afectada, transporte del material hasta una distancia de 15 km., y el topado y distribución del material acorde a lo ordenado por la Inspección.

Se cuidara que los escombros no entorpezcan el transito durante la ejecución de los trabajos, quitando además del lugar, todo el material sobrante inmediatamente después de terminadas todas las tareas.

El contratista tomara todas las precauciones a fin de evitar accidentes o daños a terceros, no obstante, todo daño producido a terceros, por causa imputable a aquel, será de exclusiva responsabilidad del mismo.

En caso de que por causa de la ejecución de los trabajos se rompieran instalaciones de la Municipalidad, o de terceros, a cuenta exclusiva del contratista deberán reponerse y repararse las mismas en iguales condiciones a las que presentaba en el momento de comenzar los trabajos.

Los elementos extraídos fragmentados de losas, escombros deberán ser maniobrados por el equipo en forma tal que no se produzcan deterioros o roturas en las zonas de pavimento que permanecerán sin romper. Esto se refiere especialmente al topado o descarga de los escombros sobre el área de pavimento que no será demolido, prohibiéndose todo accionar que afloje, dañe o produzca carga excesiva sobre las losas vecinas.

Todas las tareas de rotura y limpieza se realizaran con dicho criterio, de evitar al mínimo todo daño de las estructuras colindantes o subyacentes, incluidos cordones, veredas, considerándose que todo elemento que no se haya ordenado demoler y que resulte deteriorado por el accionar del contratista deberá ser reparado a su exclusiva cuenta, debiéndose dejar el área de trabajo totalmente en condiciones y terminadas todas las tareas antes de que se autorice la prosecución de trabajos en otras zonas.

En los sitios de descarga de loa materiales extraídos para los que deberá contarse con la debida autorización y aprobación de la Inspección, se deberá proceder a la distribución con tapado de los mismos, en la forma en que sea ordenado

Art. III.8.2. LEVANTAMIENTO, EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE ADOQUINES Y GRANITULLO

Comprende este rubro, los trabajos completos de descalce, levantamiento, extracción, transporte hasta una distancia máxima de 15 Km. de materiales de pavimentos constituidos por adoquines o granitullo, en las zonas, áreas y dimensiones ordenados por la Inspección. Incluyéndose las capas de recubrimiento y/o subyacentes y elementos extraños a la estructura de pavimento.

Los trabajos se ejecutarán con medios manuales y/o mecánicos, apropiados para la tarea, y adecuadas para definir zonas de bordes netos, limpios y nítidos. Las áreas a remover serán de conformación regular, demarcando la zona de trabajo nítidamente y asegurando los bordes rectos verticales.

Se incluyen en las tareas, la remoción de elementos que puedan estar recubriendo o subyacentes a los adoquines o granitullo, ya sean estos carpetas bituminosas o de hormigón pobre.

Las tareas se efectuaran con el cuidado necesario para no dañar o deteriorar excesivamente los adoquines a extraer, que puedan ser utilizadas como elemento de ornamentación cuando la Municipalidad lo disponga.

El material extraído es propiedad de la Municipalidad de Córdoba, la que indicará por medio de la Inspección de Obras, los sitios a donde será trasladado dicho material. Así mismo, todas las operaciones serán efectuadas de tal manera que no se produzcan deterioros o daños en zonas o áreas vecinas, tanto por el accionar de los equipos como por la descarga violenta o depósito sobre las superficies adyacentes.

Todo daño o rotura ocasionado por circunstancias como las mencionadas, serán imputables al contratista, debiendo éste repararlas a su exclusiva cuenta.

En el caso de que por ejecución de los trabajos se rompieran instalaciones de la Municipalidad o de terceros deberán reponerse y reparase las mismas en iguales

condiciones a las que presentaban en el momento de comenzar los trabajos, corriendo estas tareas y materiales, a cuenta exclusiva del contratista.
Se cuidará que los escombros no entorpezcan el tránsito durante la ejecución de los trabajos, quitando además del lugar, todo el material sobrante inmediatamente después de terminados los mismos.
El área de trabajo deberá quedar totalmente en condiciones y terminadas todas las tareas antes de que se autorice la prosecución de las tareas en otras zonas.
En caso de existir escombros no utilizables por la Municipalidad, estos deberán ser descargados, topado y distribuidos en su lugar de descarga, acorde a lo que ordene la Inspección.

Art. III.8.3. FRESADO DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO, TRANSPORTE Y DESCARGA

1- El trabajo consistirá en la remoción con o sin acción simultanea de reperfilado, de una o más capas de pavimento bituminoso existente, compuesto por mezclas bituminosas de concreto asfáltico en los anchos y espesores medios indicados por la Inspección y demás elementos incluido en la documentación.
Incluye también todos los trabajos necesarios para realizar la carga, transporte, y descarga en acopio.
Las superficies de calzada que queden expuestas al tránsito después de la acción de remoción del pavimento deberán ser liberadas de materiales sueltos, sea por barrido y/o soplado.
2- El equipo requerido para remoción de las capas asfálticas consistirá en una maquina fresadora autopropulsada y con potencia propia, tracción y estabilidad suficientes para mantener con exactitud el espesor de corte y pendiente transversal previstos.
Deberá disponer de dispositivos que permitan establecer con exactitud y automáticamente el espesor de corte a ambos extremos de la maquina con la tolerancia indicada, tomando referencia del pavimento existente por medio de un sistema de patines o zapatos o bien mediante controles de índole independiente, permitiéndole así obtener una correcta lisura longitudinal y pendiente transversal.
La Contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío, cuya potencia y capacidad productiva aseguren la ejecución de los trabajos dentro de las exigencias del cronograma previsto.
Asimismo deberá contar desde el inicio de actividades con la cantidad de elementos que el equipo requiera para su manejo y continuo funcionamiento, tal como lo son los elementos de corte de fresadora.
3- La remoción del pavimento bituminoso deberá ejecutarse a la temperatura ambiente, por la acción del fresado con equipos ambulo operantes, debiendo reducirse el numero de pasadas del mismo, tanto como resulte factible, a fin de minimizar las perturbaciones que se ocasiones a los usuarios de la calzada afectada.
Las vibraciones que se produzcan durante la ejecución de los trabajos no han de superar en ningún momento los valores limites definidos para la preservación de la estructura del pavimento, instalaciones de servicios públicos, fundaciones y estructuras de edificios adyacentes.
4- La remoción del pavimento podrá ser realizada en varias etapas de fresado. La ultima de ellas deberá dejar una superficie nivelada de textura rugosa aunque no fracturada por el efecto del fresado con una tolerancia en mas o en menos medio centímetro respecto de la cota técnicamente fijada para cada punto con respecto de la superficie de la capa existente.
Si la estructura del pavimento remanente tiende a disgregarse se procederá eliminar por barrido y soplado o método equivalente todos los elementos desprendidos, debilitados o que no evidencien comportamiento monolítico con respecto al pavimento remanente.
5- Cualquiera que fuera el método utilizado por la Contratista para ejecutar los trabajos, el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras o instalaciones que se encuentren próximos a la zona donde accione el equipo.

La Contratista se constituye en el único responsable de los daños y/o perjuicios que directa o indirectamente se produzcan a la Municipalidad de Córdoba y/o terceros con motivo de la ejecución de los trabajos.
Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectados por la realización parcial o total de los trabajos.
6- La maquina fresadora deberá constar de elementos que logren la carga sobre camión del material removido a medida que se produce el fresado.
7- El material, producto del fresado, será transportado en camiones, en forma inmediata hasta donde lo determine la Comitente, a una distancia no mayor de 20 km. de la obra, siempre a lugares que tuvieran la correspondiente habilitación Municipal.
8- Esta incluida en el presente ítem, la tarea posterior a la pavimentación de la calle, cuando hayan quedado las tapas de bocas de registros, de inspección, etc., a distinta cota de la pavimentación con mezcla asfáltica, para lo cual se deberá aserrar un cuadrado, siendo la dimensión del lado superior en 80 cm., al diámetro de la tapa (o sea 40 cm. a cada lado).
Posterior al aserrado, se removerán la tapa y aro, para luego volver a fijarlo en cota enrasada a la pavimentación.
La zona comprendida entre la tapa y el aserrado se deberá llenar con hormigón H-25 de espesor de 20 cm y de ser necesario se deberán colocar armaduras.
Esta tarea no recibirá pago directo alguno por lo que se deberá prorratear su valor en el precio de la obra.
9- Como se certificará por metro cuadrado de fresado se fija el espesor de fresado que podrá oscilar entre 2 cm y 7 cm.

Art. III.8.3.1. COMPUTO Y CERTIFICACION

Se computarán los trabajos de fresado que se hallan realizado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones en m2 de fresado. Están incluido en el presente ítem la remoción, carga, transporte y descarga de la fresadura hasta una distancia de 20 Km. y todo elemento necesario para dejar en condiciones para la repavimentación. La cantidad ejecutada, medida en la forma especificada se certificará transformándola a unidades modulares, mediante el producto por su correspondiente coeficiente corrector de unidad de medida y multiplicando a su vez este valor (cantidad de “módulos” ejecutados y aprobados) por el precio unitario de contrato del “modulo” del ítem correspondiente. Este valor será compensación total por todos los trabajos, incluyendo mano de obra, equipo, materiales y todo otro gasto que demande la terminación total de las tareas.

Art. III.9. ZANJAS DE DESAGÜES

Cuando en los planos de perfil tipo (pavimento sin cordón) se indiquen zanjas laterales de desagües, éstas se construirán con los niveles y pendientes que indiquen los planos, o la Inspección.

Art. III.10. ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS

Las roturas de veredas ocasionadas por la necesidad de colocación de los moldes, bajadas de cañerías maestras o conexiones domiciliarias deberán ser reparadas con materiales de igual tipo y calidad a los originales.

Art. III.10.1. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Art. III.10.1.1. CONDICIONES GENERALES

Cualquiera sea el método empleado para dosar los materiales lo mismo que el procedimiento de vibrado y compactación, el hormigón elaborado deberá cumplir con los requisitos de resistencia y calidad especificados.

La comprobación de los requisitos mencionados se efectuará realizando ensayos de compresión con las probetas extraídas del pavimento construido en la forma y tiempo establecidas en este pliego.
Las muestras o testigos se extraerán a distancia aproximadamente iguales entre sí y tratando de cubrir el ancho total de la calzada.
Antes de iniciar la extracción de los testigos, la inspección fijará en un plano, los límites de los tramos o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.
Una copia de este plano se entregará al contratista o su representante técnico, quienes presenciarán el acto de la extracción y firmarán conjuntamente con la Inspección, el acta que con este motivo se labre y asiente en el respectivo libro de obras.
La máquina, el personal y los elementos necesarios para la extracción de las muestras, serán provistos por el contratista. La extracción de las muestras se realizará en la oportunidad adecuada, de manera que sea factible el ensayo de las mismas a los 28 (veintiocho) días de la fecha en que se realizó el hormigonado.
Las muestras extraídas se signarán con un número para su identificación y serán remitidas al laboratorio donde, una vez obtenido el paralelismo de sus bases, serán mantenidas en ambiente húmedo hasta el momento de su ensayo.
Las perforaciones resultantes de la extracción de testigos, serán cerradas por el contratista con hormigón de la misma dosificación que la utilizada para construir el firme, pero utilizando cemento portland normal con aceleradores de frague o cemento de alta resistencia inicial. Estos trabajos serán por su cuenta exclusiva.

Art. III.11. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS

Art. III.11.1. DEFINICIÓN

Art. III.11.1.1. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN INTERTRABADOS

Capa de rodamiento conformada por elementos uniformes macizos de hormigón, denominados adoquines, que se colocan en yuxtaposición adosados y que debido al contacto lateral, a través del material de llenado de las juntas, permite una transferencia de cargas por fricción desde el elemento que la recibe hacia todos sus adyacentes, trabajando solidariamente y con posibilidad de desmontaje individual.

Este tipo de pavimento se comporta como un pavimento flexible gozando simultáneamente de las cualidades del pavimento de hormigón. El sistema de trabazón ó encastre de los adoquines impide su desplazamiento horizontal en zonas de frenado ó de curvas cerradas. La textura del pavimento conformado tiene características antiderrapantes, evitando el riesgo de deslizamiento de los vehículos sobre superficies húmedas, siendo especialmente apto para calles urbanas.

La posibilidad de desmontar ó destrabar los adoquines individualmente, facilitan las operaciones necesarias para la instalación de cualquier conexión subterránea, reutilizando los mismos adoquines.

Art. III.11.2. MATERIALES

Art. III.11.2.1. ARENA PARA CAPA DE ASIENTO

La arena para la capa de asiento debe ser arena gruesa, limpia (zarandeada) y con contenido de humedad uniforme, como la utilizada para elaborar hormigón.

Las curvas granulométricas límites se muestran en la Tabla 1.

Art. III.11.2.2. ARENA PARA SELLADO DE JUNTAS

La arena para el sellado de juntas debe ser fina, como la utilizada para revoques finos. Esta arena deberá estar lo más seca posible en el momento de la colocación para que penetre perfectamente en las juntas entre adoquines.
Las curvas granulométricas límites se muestran también en la Tabla 1.

Tabla 1: Limites granulométricos para la arena de capa de asiento y arena para sello, a usar en los pavimentos de Adoquines de Hormigón Intertrabados.

Art. III.11.2.3. ADOQUINES DE HORMIGÓN

Los adoquines serán de hormigón premoldeado de alta resistencia, elaborados en fabrica, mediante dosificación de materiales y curado realizados en forma racional.
Los adoquines de hormigón estarán en un todo de acuerdo con la Norma IRAM 11656. Serán de tipo I ó II de acuerdo al destino de los mismos, según se define en Art. III.11.2.3.1.

Los adoquines Tipo I y II serán modelo Holanda AH 8/6 cm; UniStoe AU 8/6 cm; UniDecor AD 8/6 cm ó similar, Ver Figura 1.

TAMIZ	ARENA DE CAPA		ARENA DE SELLO	
Nº	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
% que pasa (en peso)				
3/8.	100	100		
4	90	100		
8	75	100	100	100
16	50	95	90	100
30	25	60	60	90
50	10	30	30	60
100	0	15	5	30
200	0	5	0	15

Art. III.11.2.3.1. TIPO DE ADOQUINES

Adoquines Tipo I: Se utilizarán en las calzadas de los pavimentos en la vía pública, sin perjuicio de su uso para cualquier otro destino, como por ejemplo: calles urbanas, playas de estacionamiento, aeropuertos, patios de carga, puertos, etc.

Adoquines Tipo II: Se utilizarán en cualquier otro destino que no comprenda las calzadas de los pavimentos en la vía pública (peatonal), como por ejemplo plazas, parques, paseos, veredas, ciclovias, etc.

Art. III.11.2.3.2. MUESTREO

Se tomarán doce (12) adoquines tomados al azar de una partida. Considerando una partida a los adoquines fabricados el mismo día.

Art. III.11.2.3.3. ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE UNA PARTIDA DE ADOQUINES:

Art. III.11.2.3.3.1. DEFECTOS (sobre 12 adoquines)

Los adoquines de hormigón:

- No presentarán rebabas en la cara vista, ni en las laterales
- No presentarán fisuras visibles a simple vista
- No presentarán superficies deterioradas

- No presentarán melladura de arista, ni melladura de esquina
- No presentarán discontinuidades perceptibles a simple vista ocasionadas en el moldeo de la pieza

Si tres (3) ó más adoquines son defectuosos > RECHAZO DE LA PARTIDA

Art. III.11.2.3.3.2 MEDIDAS (sobre 12 adoquines)

- Largo y ancho: promedio de dos (2) lecturas, para cada determinación, medidas con calibre, en mm.

Discrepancias admisibles, con respecto a las nominales, +/- 2 mm.

- Espesor: promedio de dos (2) lecturas medidas con calibre, en mm.

Discrepancias admisibles, con respecto a las nominales, +/- 3 mm.

Si tres (3) ó más adoquines no cumplen con las discrepancias admisibles > RECHAZO DE LA PARTIDA

Art. III.11.2.3.3.3. ABSORCIÓN DE AGUA (sobre 6 adoquines)

La absorción de agua se calculara de la siguiente forma:

$$Ab\ (\%) = (m2 - m1) / m1 \times 100$$

donde:

Ab: Absorción de agua en porcentaje
m1: Peso del adoquín seco
m2: Peso del adoquín saturado (24 hs. en agua)

Ab: valor promedio de 6 adoquines menor ó igual a 5 %, y ningún valor individual menor ó igual a 7 %.

Si la muestra no cumple con los valores admisibles > RECHAZO DE LA PARTIDA

Art. III.11.2.3.3.4. RESISTENCIA A LA COMPRENSIÓN (sobre 6 adoquines)

Los adoquines se deben ensayar usando placas de presión de acero, de 3 cm. de espesor cómo mínimo, y su medida será:

- Adoquines de 8 cm. de espesor: Placa de 8 x 16 cm.
- Adoquines de 6 cm. de espesor: Placa de 6 x 12 cm.

La resistencia a comprensión se calculará de la siguiente forma:

$$Rc = G / (a \times L)$$

donde:

Rc: Resistencia de rotura a la comprensión a los 28 días, en Kg/cm2 (MPa)
G: Carga de rotura en Kg.
a: ancho de la placa de presión.
L: largo de la placa de presión.

La velocidad de aplicación de la carga debe ser de 5 Kg/cm2 por segundo.

Los valores admisibles son:

Adoquines Tipo I: (tránsito vehicular).

Valor promedio mayor ó igual a 45 Mpa.

Valor individual mayor ó igual a 40 Mpa.

Adoquines Tipo II:

Valor promedio mayor ó igual a 35 Mpa.
Valor individual mayor ó igual a 30 Mpa.

Nota: 1 Mpa = 10,2 Kg/cm2

Si la muestra no cumple con los valores admisibles > RECHAZO DE LA PARTIDA.

Si la muestra cumple con los requisitos enumerados en 6.3. > ACEPTACIÓN DE LA PARTIDA.

Art. III.11.3. HERRAMENTAS

Las herramientas mínimas necesarias, para la ejecución de un pavimento intertrabado, son:

- Placa vibradora con una fuerza centrifuga no mayor que 10 kN (aprox. 1000 kgf), con una área de placa entre 0.25 y 0.50 m2.
- Partidora de adoquines, se puede reemplazar por sierras circulares, amoladoras de disco ó puntualmente por cinceles.
- Pinza Extractora de adoquines ó similar.
- Martillo de goma para acomodar adoquines, con mango largo.

Art. III.11.4. EJECUCIÓN

Las distintas etapas de construcción de un pavimento intertrabado, son los siguientes.

Art. III.11.4.1. SUBRASANTE Y BASE

La preparación de estas etapas se realiza de la misma manera que para un pavimento de hormigón o de asfalto, y será función de las características particulares del proyecto.

La base tiene por objeto absorber las presiones que reciben de las capas superficiales y trasmitirlas uniformemente al terreno de fundación.

La base deberá quedar perfectamente perfilada con una planimetria ajustada a los perfiles transversales y longitudinales requeridos para la rasante del proyecto, con una discrepancia de +/- 10 mm. (Norma IRAM 11657), medido con la regla de 3m.

Se deberán respetar las pendientes mínimas de 1:40 en la dirección transversal y 1:80 en la dirección longitudinal. (Norma IRAM 11657).

Para conformar la caja se deberá tener en cuenta:

- Los adoquines deben quedar como mínimo 5 a 10 mm. por encima de los bordes de los confinamientos, cordón cuneta, marcos de tapas de registro, sumideros, etc.
- El espesor del adoquín (8 cm ó 6 cm, el que corresponda de acuerdo al tipo de proyecto).
- El espesor de la capa de arena compactada (3 cm).

Art. III.11.4.2. BORDES DE CONFINAMIENTO

Los pavimentos intertrabados precisan bordes que lo confine lateralmente con el fin de evitar desplazamientos de los adoquines, aberturas excesivas de las juntas ó pérdida de la trabazón entre ellos.

Los confinamientos generalmente se materializan por los cordones cuneta, cordones premoldeados de hormigón, vigas de borde, bordes de las losas de hormigón, cunetas de hormigón, perfilaría metálica, etc.

En los casos de existencia de cámaras de inspección, sumideros y otros servicios, se deberá materializar un marco de hormigón rodeando las bocas de cámaras.
Estos marcos de hormigón se denominan confinamientos internos.

Todos los elementos de hormigón tendrán la resistencia especificada para los cordones cuneta.

Previo a la colocación de los adoquines deberán estar ejecutados todos los confinamientos.

Art. III.11.4.3. EXTENDIDO Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA DE ASIENTO

El objetivo básico de esta capa es servir de base para la colocación de los adoquines y proveer materiales para el sellado de las juntas, en su parte inferior.

Debe extenderse y nivelarse en forma cuidadosa, con el fin de conseguir una capa de espesor uniforme, puesto que el pavimento solamente se compacta una vez que los adoquines se colocaron. Para ello se puede utilizar una regla de nivelación con guías longitudinales. No debe pisarse la arena una ves nivelada, por lo que la colocación de los adoquines se debe realizar desde el pavimento ya terminado.

Se debe considerar la colocación de la arena en un espesor suelto de 4 cm, para que una ves compactada quede aproximadamente de 3 cm de espesor.

Art. III.11.4.4. COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES

Los adoquines deben colocarse en seco sin ningún tipo de cementante entre las juntas y aproximadamente entre 1 y 1,5 cm sobre la cota del proyecto, pues la compactación posterior llevará al pavimento al nivel de proyecto.

Cuando los adoquines se utilicen en las calzadas de los pavimentos en la vía pública, aeropuertos, patios de carga, puertos, etc., se podrán utilizar diferentes patrones de colocación en forma de “espina de pescado”, ó “a la romana”.

Cuando los adoquines se utilicen en cualquier otro destino que no comprenda los anteriores, como ser veredas, plazas, u otros cuyo destino sea peatonal, podrán usarse también otros patrones de colocación.

En tramos rectos el ancho de juntas entre adoquines no excederá los 5 mm; en tramos curvos se podrá llegar a 10 mm, si algún área de adoquines mostrara juntas abiertas excediendo los valores antedichos, o juntas no uniformes, será desmontada y vuelta a ejecutar en forma correcta.

Las separaciones contra los confinamientos no superiores a los 15 mm. serán tratadas como juntas, las que se sellarán con arena gruesa. Las separaciones mayores a 15 cm. y menores a un cuarto (1/4) de adoquín se rellenarán con mortero de cemente (1:3). Las separaciones iguales ó mayores a un cuarto (1/4) de adoquín se completarán con piezas provenientes del corte de adoquines.

Art. III.11.4.5. COMPACTACIÓN Y VIBRADO

Una vez colocados los adoquines es necesario compactar el pavimento, para ello se usará la placa vibradora especificada en 3. La norma IRAM 11657 especifica el procedimiento para una compactación adecuada.

Art. III.11.4.6. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA (SELLADO)

Esta operación es muy importante para garantizar un correcto comportamiento del pavimento. Se realiza extendiendo sobre el pavimento arena fina, definida en Art. III.11.2.2. que debe estar seca en el momento de su colocación.

Posteriormente, con una escoba dura ó un cepillo se barre para que la arena penetre en los espacios entre adoquines a la vez que se realiza un vibrado final que asegura un mejor llenado de las juntas. Una vez que las juntas estén completamente llenas, la arena debe retirarse oportunamente mediante un barrido y no por lavado con agua.

Art. III.12. VARIOS

Art. III.12.1. LEVANTAMIENTO DE TAPAS, MARCOS, CAJAS, BRASEROS Y LLAVES A COTA DE PAVIMENTO

Los trabajos en este rubro se refieren a la recolocación en cota de pavimento de las diferentes tapas de servicio de cloacas, agua potable, desagües pluviales, electricidad, gas y telefonía que hayan quedado fuera del nivel de la misma por causas de las distintas tareas realizadas. Para la ejecución de estas tareas, se respetarán en un todo las normas vigentes en cada repartición o empresa, para la realización de esos trabajos, así como los materiales empleados, y ordenes de la Inspección.

Se deberá prever la apertura con martillo neumático, en el caso de carpetas asfálticas, de la caja donde se ejecutarán las obras y que haya quedado cubierta por la mezcla colocada. Se levantarán las hiladas necesarias de ladrillos comunes (generalmente serán necesarias dos hiladas en 15 cm. de ancho) tomadas con mortero 1:3.

Se deberá aserrar un cuadrado de cada lado, superior en 0.80 m al diámetro de la tapa (ó sea 0.40 m por lado). La zona comprendida entre la tapa y el cuadrado aserrado se llenara con hormigón H-23 de espesor 0.20 m y de ser necesario se colocara armadura.

Se cuidará de no dañar los marcos y tapas existentes, los que serán recolocados en su nueva posición. En caso de que algunos de estos elementos se encontraren dañados con anterioridad, se gestionará ante la repartición o empresa antes mencionada la provisión de los elementos nuevos, los que deberán ser colocados por la contratista.

Art. III.12.2. EJECUCIÓN DE CRUCES PARA SEMÁFOROS Y ALUMBRADO

Las tareas de este rubro se refieren a la colocación de conductos bajo zonas de calzada y vereda, que han de servir para la instalación del cableado de semáforos y alumbrado público. Estos cruces se realizarán en las zonas en que se realicen tareas de reconstrucción de pavimentos, evitando así la rotura posterior del mismo cuando se debe instalar dicho cableado. Comprende también la construcción en zona de vereda, de las cámaras de acceso a tales conductos.

Una vez producida la remoción del pavimento, y en su caso de las capas subyacentes, se procederá en los sitios que indique la Inspección, a ejecutar las correspondientes zanjas de 0,60 m. de ancho, con una profundidad de 0,70 m. por debajo de la cota final del pavimento una vez reconstruido.

Dicha excavación se deberá realizar con las precauciones del caso para no dañar instalaciones existentes, conexiones domiciliarias, etc., lo que si ocurriera, deberán ser reparadas a costa del contratista. De hallarse obras en la zona de esta zanjas, que impidan lograr la profundidad establecida, o su ubicación inicial, la inspección ordenará las variaciones que correspondan en cada caso. La longitud de las zanjas será la necesaria para llegar hasta la ubicación de las cámaras de acceso, penetrando por debajo del nivel de la vereda. El fondo, será horizontal.

Sobre el mismo, se asentará una capa de arena de 10 cm. encima de la cual se instalarán lado a lado dos caños de P.V.C., tipo reforzado de espesor mínimo de pared

de 2,2 mm. y diámetro 100 mm. las juntas de los caños serán tomadas a simple presión y en todos los casos deberán tener una pendiente del 1% desde la mitad de la calzada hacia las cámaras en vereda, se dejará una cuerda de nylon de diámetro 4 mm. en el interior de cada caño. Sus bocas, se taponarán con un trozo de arpillera alquitranada. El relleno de la zanja se realizará por encima de los caños y recubriéndolos completamente en todo su perímetro, con 0,30 m. de arena compactada por encima de la cual, se ejecutarán las capas correspondientes del paquete estructural previsto, con las posibles variantes que en cada caso ordenare la Inspección.

Como elemento de compactación se usará pisón manual o mecánico, de peso mínimo de 10 Kg. con superficie de impacto no mayor de 225 cm2. La ejecución de las cámaras de acceso o interconexión, se ejecutarán acorde a los planos tipos, pudiendo emplearse hormigoneras con los dosajes siguientes:

A	B
Cemento..... 259 Kg.	Cemento..... 275 Kg.
Arena Gruesa..... 0,4 m3	Arena Gruesa..... 0,5 m3
Canto Rodado..... 0,8 m3	Piedra Partida..... 1,0 m3

No se incluyen en el presente rubro, la provisión de los marcos y tapas de las cámaras, los cuales deberán ser solicitados con la debida antelación y serán suministrados por la Municipalidad de Córdoba, para ser colocadas por el contratista.

Art. III.13. SUMIDEROS Y CÁMARAS

Todos los elementos del proyecto se construirán de hormigón simple o armado siguiendo las disposiciones indicadas en los artículos II.2.1 y III.4.

Las cámaras tendrán marco y tapa de inspección que se ejecutarán en hierro fundido u hormigón armado debiendo presentarse pruebas suficientes de su resistencia al uso y el paso del tránsito.

Debe cuidarse que el sistema de tapas sea tal que se evite su contracción.

Los sumideros tendrán un sistema de acceso para permitir su limpieza.

En todos los casos el suelo debajo de estas obras deberá estar perfectamente compactado de manera de evitar asentamientos que resulten perjudiciales a la estabilidad de la construcción.

En el caso de tener que remover pavimentos y veredas, previamente al levantamiento de los mismos el contratista demarcará la superficie que deberá afectarse y la Inspección dejará constancia expresa en una nota la clase de pavimento o vereda que se remueve, del espesor del lecho del afirmado y su contrapiso como así también del estado de los mismos y dimensiones de lo removido, a los fines de su posterior reposición. Cada una de estas actas estará firmada por el contratista y la Inspección en el caso de tratarse de elementos premoldeados, para su colocación, el contratista podrá utilizar cualquier método de trabajo que sea aprobado por la Inspección.

TABLA I

ESFUERZOS CORRESPONDIENTES A CARGAS DEL GRUPO I								
APOYO			**TIPO A (90 Grados)**			**TIPO B (120 Grados)**		
	GRUPO							
DIAMETRO	CARGA		MOMENTO	ESFUERZO	ESFUERZO	MOMENTO	ESFUERZO	ESFUERZO
NOMIN.	VERTICAL	ANG.	FLECTOR	NORMAL	DE CORTE	FLECTOR	NORMAL	DE CORTE
(M)	(KG)		(KGM)	(KG)	(KG)	(KGM)	(KG)	(KG)
0.400	4000	0	-145	115	-0	-127	60	0
0.400	4000	45	11	1541	1378	3	1231	1143
0.400	4000	90	129	2042	-115	122	2042	-60
0.400	4000	135	-4	934	-1096	-2	973	-1057
0.400	4000	180	-126	-115	-0	-120	-60	-0
0.600	6500	27	-347	188	0	-304	98	0
0.600	6500	45	27	2510	2244	7	2006	1867
0.600	6500	90	307	3325	-188	291	3325	-98
0.600	6500	135	-10	1518	-1785	-5	1582	-1721
0.600	6500	180	-300	-188	-0	-286	-98	-0
0.800	8500	0	-611	254	-0	-534	134	0
0.800	8500	45	49	3325	2967	12	2655	2465
0.800	8500	90	541	4383	-254	512	4383	-134
0.800	8500	135	-17	1993	-2351	-9	2077	-2267
0.800	8500	180	-527	-254	-0	-503	-134	-0
1.000	10500	0	-953	323	0	-833	172	0
1.000	10500	45	77	4160	3704	20	3319	3075
1.000	10500	90	842	5457	-323	797	5457	-172
1.000	10500	135	-28	2470	-2926	-14	2577	2820
1.000	10500	180	-821	-323	-0	-783	-172	-0
1.200	12000	0	-1324	382	0	-1156	207	-0
1.200	12000	45	109	4829	4289	28	3849	3557
1.200	12000	90	1167	6299	-382	1105	6299	-207
1.200	12000	135	-39	2836	-3375	-20	2959	-3252
1.200	12000	180	-1136	-382	-0	-1083	-207	-0
1.500	13500	0	-1906	457	-0	-1661	253	0
1.500	13500	45	161	5591	4945	43	4450	4092
1.500	13500	90	1675	7217	-457	1584	7217	-253
1.500	13500	135	-59	3217	-3863	-31	3361	-3719
1.500	13500	180	-1626	-457	-0	-1549	-253	-0
1.750	15000	0	-2502	528	-0	-2178	297	-0
1.750	15000	45	214	6330	5582	59	5033	4613
1.750	15000	90	2194	8115	-528	2074	8115	-297
1.750	15000	135	-80	3594	-4341	-43	3758	-4177
1.750	15000	180	-2128	-528	-0	-2026	-297	-0
2.000	16500	0	-3222	614	-0	-2801	351	-0
2.000	16500	45	282	7147	6279	80	5676	5180
2.000	16500	90	2818	9079	-614	2621	9079	-351
2.000	16500	135	-108	3984	-4852	-59	4170	-4666
2.000	16500	180	-2727	-614	-0	-2594	-351	-0
2.250	18000	0	-4006	695	-0	-3480	402	-0
2.250	18000	45	355	7942	6959	102	6301	5733
2.250	18000	90	3496	10024	-695	3301	10024	-402
2.250	18000	135	-137	4371	-5353	-77	4578	-5146
2.250	18000	180	-3379	-695	-0	-3213	-402	-0

TABLA I

ESFUERZOS CORRESPONDIENTES A CARGAS DEL GRUPO II								
APOYO			**TIPO A (90 Grados)**			**TIPO B (120 Grados)**		
	GRUPO							
DIAMETRO	CARGA		MOMENTO	ESFUERZO	ESFUERZO	MOMENTO	ESFUERZO	ESFUERZO
NOMIN.	VERTICAL	ANG.	FLECTOR	NORMAL	DE CORTE	FLECTOR	NORMAL	DE CORTE
(M)	(KG)		(KGM)	(KG)	(KG)	(KGM)	(KG)	(KG)
0.400	7000	0	-251	195	0	-220	100	0
0.400	7000	45	20	2658	2382	5	2125	1984
0.400	7000	90	223	3542	-195	211	3542	-100
0.400	7000	135	-7	1627	-1903	-3	1695	-1835
0.400	7000	180	-218	-195	-0	-208	-100	-0
0.600	10000	27	-528	281	-0	-463	145	-0
0.600	10000	45	41	3813	3416	10	3049	2844
0.600	10000	90	469	5075	-281	444	5075	-144
0.600	10000	135	-14	2328	-2725	-7	2424	-2629
0.600	10000	180	-458	-281	-0	-437	-145	-0
0.800	13500	0	-956	386	-0	-837	200	-0
0.800	13500	45	75	5187	4641	18	4145	3862
0.800	13500	90	848	6883	-386	804	6883	-200
0.800	13500	135	-26	3149	-3695	-13	3280	-3563
0.800	13500	180	-828	-386	-0	-791	-200	-0
1.000	17500	0	-1558	508	-0	-1363	265	-0
1.000	17500	45	124	6766	6048	30	5405	5030
1.000	17500	90	1380	8957	-508	1308	8957	-265
1.000	17500	135	-43	4089	-4808	-21	4261	-4636
1.000	17500	180	-1347	-508	-0	-1286	-265	-0
1.200	18500	0	-1997	554	0	-1746	293	-0
1.200	18500	45	160	7249	6466	40	5787	5373
1.200	18500	90	1767	9549	-554	1674	9549	-293
1.200	18500	135	-57	4339	-5122	-28	4523	-4938
1.200	18500	180	-1723	-554	-0	-1644	-293	-0
1.500	22500	0	-3071	696	-0	-2683	373	-0
1.500	22500	45	250	8942	7958	64	7132	6605
1.500	22500	90	2712	11717	-696	2568	11717	-373
1.500	22500	135	-89	5298	-6282	-45	5526	-6053
1.500	22500	180	-2642	-696	-0	-2520	-373	-0
1.750	25000	0	-4009	794	-0	-3500	429	-0
1.750	25000	45	330	10053	8930	85	8013	7406
1.750	25000	90	3536	13115	-794	3346	13115	-429
1.750	25000	135	-119	5906	-7029	-61	6164	-6771
1.750	25000	180	-3441	-794	-0	-3280	-429	-0
2.000	27500	0	-5121	905	-0	-4467	497	-0
2.000	27500	45	427	11243	9962	113	8954	8252
2.000	27500	90	4508	14579	-905	4265	14579	-497
2.000	27500	135	-156	6528	-7808	-82	6817	-7519
2.000	27500	180	-4382	-905	-0	-4175	-497	-0
2.250	30000	0	-6333	1013	-0	-5520	561	-0
2.250	30000	45	533	12409	10977	143	9877	9084
2.250	30000	90	5567	16024	-1013	5265	16024	-561
2.250	30000	135	-197	7146	-8579	-104	7466	-8259
2.250	30000	180	-5406	-1013	-0	-5150	-561	-0

CAPITULO IV

La medición de las características y las propiedades de los materiales se realizarán según ensayos bajo normas públicas de uso general (IRAM, ISO, ASTM, DIN, etc.).

La verificación de los requerimientos funcionales mínimos a cumplimentar por el material de acuerdo a las condiciones de proyecto se deberá realizar según metodologías y lineamientos propuestos por entes independientes de reconocida trayectoria (Federal Highway Administration - FHWA - y Enviromental Protection Agency –EPA – de los E.E.U.U., Instituto Alemán de Investigación e Ingeniería de Vías Navegables – BAW -, Permanent International Association of Navigation Congresses – PIANC-, Centre for Civil Engineering Research and Codes – CUR de Holanda, etc.).

ESPECIFICACIONES DE GEOSINTETICOS

Art. IV.1. GEOCELDAS SINTÉTICAS

Sistema de confinamiento celular, con forma de panal de abejas, constituido por paneles de tiras texturizadas y eventualmente perforadas de polietileno de alta densidad, soldadas entre sí por ultrasonido, aptas para confinar suelo vegetal, piedra, suelo – cemento u hormigón a fin de actuar como protección de taludes, revestimiento de canales, refuerzos de sub-bases, muros de contención, etc.

La elección de la superficie y altura de la celda dependerá de los requerimientos de proyecto donde se las empleará, pudiéndose optar por:

- Celdas chicas: Área comprendida entre 220 y 290 cm²;
- Celdas grandes: Área comprendida entre 910 y 1250 cm²;
- Alturas de 7,50; 10; 15 y 20 cm.

De acuerdo a su aplicación específica, sus características físicas y propiedades mecánicas deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

PROPIEDADES		***UNIDAD***	***VALOR***
Material constituyente	Polímero	Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	
	Densidad del PEAD (s/ASTM 1505)	g/cm³	0,950 ± 2%
Espesor mínimo de pared de celdas (s/ASTM D 5199)		mm	1,10
Rugosidades de la pared de la celda	Cantidad mínima	Nº/cm²	18
	Profundidad mínima	mm	0,40
Resistencia mínima a la tracción transversal de la soldadura (s/U.S.Arm of Engineers T.R. GL-86-19-A)		N/mm	9
Resistencia mínima al intemperismo (s/ASTM D 1693)		h	2.000

EN CASO DE GEOCELDAS PERFORADAS:

Abertura máxima de las perforaciones	mm	10
Área mínima de las perforaciones (respecto de la superficie de la pared de la celda).	%	14

Cuando las condiciones de uso lo requieran las geoceldas se complementarán con:

a) Tendones sintéticos del tipo cabo trenzado de alta tenacidad de núcleo de poliamida de diámetro mínimo igual a 5 mm y resistencia a la tracción igual o superior a 3 kN.
b) Filtro de geotextiles no tejidos.
c) Estacas de acero con protección antióxido.
d) Capuchones sintéticos para retención y anclaje.

En estos casos el proyecto indicará: la distribución de tendones, las características y ubicación de los anclajes y el tipo de geotextil a emplear.

Art. IV.2. GEOGRILLA DE REFUERZO

Estructura de malla plana flexible ortogonal y abierta, de filamentos de poliéster u otros polímeros de elevada resistencia a la tracción y baja susceptibilidad a fluencia, recubiertas por un revestimiento polimérico.

Las geogrillas se emplean preferentemente en refuerzo de taludes, muros de contención, refuerzo de subbases viales, minería, anclaje de muros, etc.

De acuerdo a su aplicación específica, sus propiedades mecánicas deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

TIPO PROPIEDADES (*)	UN.	I	II	III	IV	V	NORMA
Resistencia mínima a la tracción en la dirección principal de tracción – Carga distribuida	kN/m	15	30	50	75	100	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima a la tracción en la dirección secundaria de tracción – Carga distribuida	kN/m	8	15	25	25	25	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento máximo a rotura en cualquier sentido	%	15	15	15	15	15	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Carga mínima de rotura a la tracción a largo plazo. (en la dirección principal extrapolada a 120 años para temperaturas entre 0°C y 30°C)	kN/m	10	20	30	45	60	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319

Art. IV.3. GRILLA DE REFUERZO EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Estructura de malla plana flexible ortogonal y abierta, de filamentos de poliéster u otros polímeros de elevada resistencia a la tracción y a la fatiga, recubiertas con material bituminoso. Apto para lograr el refuerzo de pavimentos asfálticos y el retardo la fisuración refleja de pavimentos antiguos.

Puede estar complementada con un geotextil ultraliviano no tejido en una de sus caras para permitir una rápida y efectiva instalación.

Su instalación se realizará exclusivamente entre capas asfálticas, por medio de riego de liga bituminoso, no admitiéndose su instalación directa sobre pavimento de hormigón, ni su pegado con adhesivos.

La abertura de la grilla, medida entre filos internos de los refuerzos ortogonales, deberá ser mayor o igual a 2.5 veces el tamaño máximo del agregado de la mezcla.

Su ancho será tal de permitir un sobreancho de como mínimo a 50 cm a cada lado de la fisura, grieta o junta a coser.

Sus propiedades mecánicas deberán estar comprendidas dentro de los siguientes valores:

Propiedades	**UN.**	**VALOR**	NORMA
Resistencia mínima a la tracción en cualquier dirección – Carga distribuida	kN/m	45	IRAM 78012 ISO 10319
Alargamiento máximo a rotura en cualquier sentido	%	14	IRAM 78012 ISO 10319
Peso unitario mínimo	g/m²	300	IRAM 78002 ASTM D 5261 ISO 9864
Resistencia a la temperatura	°C	> 180	---
Abertura máxima	cm	4	---

Art. IV.4. GEOTEXTIL NO TEJIDO

Mantas de filamentos continuos sintéticos, distribuidos aleatoriamente, unidos por agujado, y estabilizados contra la acción de la radiación U.V.

De acuerdo a su aplicación específica, sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

TIPO **PROPIEDADES**	**UN.**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**NORMA**
MECÁNICAS							
Resistencia mínima a la tracción en cualquier sentido – Carga distribuida	kN/m	6,50	11,5	19,5	25	35	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento mínimo a rotura en cualquier sentido	%	45	45	45	45	45	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima al desgarre trapezoidal en cualquier sentido	kN	0,20	0,30	0,45	0,60	0,90	ASTM D 4533
Resist. mínima al punzonado (Pisón CBR)	kN	1,40	2,40	3,50	4,50	7,50	IRAM 78011 DIN 54307 ISO 12236
Resist. mínima al reventado	MPa	1,20	2,00	2,50	4,00	5,50	ASTM D 3786
HIDRÁULICAS							
Abertura de filtración comprendida entre	µ	210 y 140	210 y 100	210 y 100	150 y 80	150 y 50	IRAM 78006 ISO 12956 AFNOR G 38017
Permeabilidad normal mínima	cm/s	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	IRAM 78007 ISO 11058 ASTM D 4491
FÍSICAS							
Las capas deben estar exentas de defectos tales como zonas raleadas, agujeros o acumulación de filamentos".							
No se admiten materiales cuyos polímeros constituyentes no hayan sido estabilizados contra los rayos							

ultravioletas (p. ej.: productos blancos o incoloros).							
Masa: (información a título meramente indicativo)	g/m²	150 ±15%	200 ±15 %	300 ±15 %	400 ±15%	600 ±15 %	IRAM 78002 ISO 9864 ASTM D 5261
Para uso en REPAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA o GEOMEMBRANAS ASFÁLTICAS ELABORADAS IN SITU: "Punto de ablandamiento mínimo 7ºC sobre la temperatura máxima de colocación del asfalto".							

Art. IV.5. GEOTEXTIL NO TEJIDO – GUÍA DE APLICACIONES

A continuación y a modo indicativo se describen los tipos más usuales y las propiedades principales a cumplimentar, de acuerdo a las aplicaciones más comunes:

APLICACIÓN	PROPIEDADES PRINCIPALES	CRITERIO DE ELECCIÓN	TIPOS USUALES
Refuerzo vial	▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado, reventado y desgarre). ▪ Elongación a rotura por tracción.	Estructura del pavimento y valor soporte de la subrasante.	II, III, IV y V
Separador vial	▪ Resistencia a la tracción y elongación a rotura ▪ Abertura de filtración y permeabilidad normal	Granulometría de la subrasante	II y III
Repavimentación	▪ Absorción de asfalto y punto de ablandamiento del polímero constituyente ▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado, reventado y desgarre).	Nivel de fisuración y origen de la misma.	I y II
Armaduras de membranas asfálticas elaboradas in situ	▪ Absorción de asfalto y punto de ablandamiento del polímero constituyente ▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado, reventado y desgarre).	Exigencias de impermeabilización y posibles agresiones mecánicas durante la instalación y vida útil	I, II y III
Filtro en drenajes	▪ Permeabilidad normal y abertura de filtración ▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado y reventado).	Características granulométricas del suelo a retener bajo flujo laminar.	I y II
Filtro detrás de revestimientos, colchonetas de piedra o enrocado	▪ Permeabilidad normal y abertura de filtración ▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado y reventado).	Características granulométricas del suelo a retener bajo flujo cíclico y/o pulsante.	II, III, IV y V
Protección de geomembranas	▪ Resistencias mecánicas (tracción y punzonado).	Posibles agresiones mecánicas durante la instalación y vida útil	II, III y IV

Art. IV.6. GEOTEXTIL TEJIDO

Estructura tejida de malla plana, ortogonal y cerrada, constituida por filamentos, cintillas y/o fibras de polímeros resistentes a la tracción. Aptos para obras viales, hidráulicas, de defensas de costas y protección del medio ambiente.

De acuerdo a su aplicación específica, sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

TIPO PROPIEDADES	UN.	I	II	III	NORMA
MECÁNICAS					
Resistencia mínima a la tracción en ambas direcciones (longitudinal y transversal)	kN/m	25	45	75	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento máximo a rotura en ambas direcciones (longitudinal y transversal)	%	20			IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
HIDRÁULICAS					
Abertura de poros máxima (O_{90})	mm	0,15			IRAM 78006 ISO 12956
Permeabilidad normal mínima	litros/m²/s	10			IRAM 78007 ISO 11058 ASTM D 4491

Para el caso eventual que el geotextil quede expuesto al intemperismo o a temperaturas ambientes elevadas por largos períodos, deberá poseer una estabilización adicional.

PROPIEDADES	***VALOR***	***NORMA***
Pérdida máxima de resistencia a la tracción bajo radiación UV. Exposición 3500 QUV	≤ 50%	ASTM D 4355

Art. IV.7. GEOTEXTIL TEJIDO DE ALTA RESISTENCIA

Estructuras tejidas de mallas planas, ortogonales y cerradas, a partir de filamentos, cintillas y/o fibras de poliéster u otros polímeros de elevada resistencia a la tracción y baja susceptibilidad a fluencia, de aplicación en obras viales, hidráulicas, de defensas de costas y protección del medio ambiente donde se requieran elevados esfuerzos y deformaciones limitadas en el tiempo inclusive bajo carga constante.

De acuerdo a los requerimientos de proyecto sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

TIPO PROPIEDADES	UN.	I	II	III	NORMA
MECÁNICAS					
Resistencia mínima a la tracción en la dirección principal	kN/m	70	150	400	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento máximo a rotura en la dirección principal	%	20	15	12	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319

Carga mínima de rotura a la tracción a largo plazo. (en la dirección principal extrapolada a 120 años para temperaturas entre 0°C y 30°C)	kN/m	40	90	240	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima a la tracción en la dirección secundaria	kN/m	≥ 7% de la dirección principal			IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
HIDRÁULICAS					
Abertura de poros máxima (O_{90})	mm	0,50			IRAM 78006 ISO 12956
Permeabilidad normal mínima	litros/m²/s	20	15	5	IRAM 78007 ISO 11058 ASTM D 4491

Art. IV.8. REVESTIMIENTO DE BLOQUES DE HORMIGÓN VINCULADOS POR UN GEOTEXTIL TEJIDO

Revestimiento constituido por bloques de hormigón vinculados entre sí por medio de un geotextil tejido de fibras sintéticas altamente estabilizado contra los rayos UV.
La fijación de los bloques de hormigón al geotextil podrá realizarse tanto por medio de anclas sintéticas o por bucles tejidos en el mismo geotextil.

PROPIEDADES	***VALOR***	***NORMA***
BLOQUES DE HORMIGÓN		
Tipo de cemento **(*)**	Portland	IRAM 1503
Resistencia característica mínima a los 28 días	210 kg/cm²	IRAM 1524 IRAM 1526
Dimensión mínima	20 cm	----
REQUERIMIENTOS DEL GEOTEXTIL TEJIDO		
Tipo de geotextil	Tejido	
Polímero constituyente	Polipropileno	
Resistencia a la tracción (en cualquier sentido)	$\geq \frac{Peso.del.revestimiento.(kN)}{2 \times Ancho.de.la.manta.(m)} \times 1,5 \geq 20 \frac{kN}{m}$	ASTM D 4595
Alargamiento a rotura (en cualquier sentido)	≤ 20%	ASTM D 4595
Permeabilidad	$\geq 10 \frac{litros}{m^2 \times seg}$	ASTM D 4491
Abertura de filtración **(**)**	AOS u $O_{95} \leq 0,5 \times D_{85}$	ASTM D 4751
Estabilización a la radiación UV. Pérdida máxima de resistencia a la tracción bajo radiación UV. Exposición 3500 QUV	≤ 50%	ASTM D 4355

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA BLOQUE - GEOTEXTIL	
Resistencia al arrancamiento del bloque	$\geq 2{,}5 \times$ Peso de un bloque
Superficie efectiva drenante	$5\% \leq \frac{\text{Sup.revestida} - \text{Sup.bloques}}{\text{Sup.revestida}} \times 100 \leq 20\%$
FIJACIÓN DE LOS BLOQUES AL GEOTEXTIL	
OPCIÓN ANCLAS SINTÉTICAS:	
Cantidad mínima por bloque	3 pins/bloque
Altura mínima de anclas — Si altura del bloque < 8 cm	4,5 cm
Altura mínima de anclas — Si altura del bloque ≥ 8 cm	5,5 cm
OPCIÓN BUCLES:	
Altura mínima del bucle	1,5 cm
Distancia mínima entre filas y columnas de bucles aledaños	8 cm
Distribución mínima de loops	2 filas de loops/bloque

(*) Si el ambiente al cual estará sometido el revestimiento resultara agresivo para el hormigón de los bloques (medios químicos agresivos, elevado contenidos de sulfatos, etc.) deberán seguirse las disposiciones que para el caso especifica el reglamento CIRSOC 201, incluyendo para casos especiales la utilización de cementos del tipo ARS (alta resistencia a los sulfatos).

(*) En caso de que la abertura de filtración del geotextil tejido no cumpla con lo solicitado se deberá interponer entre éste y el suelo a proteger, un filtro adicional (arena, grava o geotextil no tejido) que permitan alcanzar los valores exigidos.

La altura de los bloques deberá ser la adecuada para las condiciones hidráulicas (oleaje y/o corriente) imperantes. Su obtención se realizará según lineamientos propuestos por publicaciones de entes especializados reconocidos internacionalmente (Shore Protection Manual, PIANC, CUR, etc.).

Art. IV.9. REVESTIMIENTOS DE BLOQUES DE HORMIGÓN CONFINADOS EN PANELES CELULARES

Revestimiento de bloques de hormigón confinados en paneles celulares de polietileno de alta densidad y vinculados por tendones sintéticos.

CARACTERÍSTICAS	*UNIDAD*	*VALOR*
BLOQUES DE HORMIGÓN		
Tipo de cemento (s/IRAM 1503) **(*)**	Portland	
Resistencia característica mínima a los 28 días (s/IRAM 1524 y 1526)	kg/cm²	150
Espesor de bloque	≥ Profundidad mínima del panel vinculante	
PANEL SINTÉTICO VINCULANTE		
Material constituyente	Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	
Densidad del PEAD	g/cm³	0,950 ± 2%

Densidad mínima de rugosidad por cm² de pared	N°	18
Profundidad mínima de las depresiones	mm	0,40
Espesor de pared de celda	mm	1,10
Resistencia mínima a la tracción transversal de la soldadura entre láminas por unidad de longitud de soldadura	N/mm	9
Resistencia mínima al intemperismo (s/ASTM D 1693)	h	2.000
TENDONES SINTÉTICOS DE ANCLAJE		
Material del núcleo	Poliamida	
Descripción	Cabo trenzado de alta tenacidad	
Diámetro mínimo	mm	5
Resistencia mínima a la tracción	kN	3
Cantidad de tendones mínima por ancho de área a revestir	N°/ml	1,7

(*) Si el ambiente al cual estará sometido el revestimiento resultara agresivo para el hormigón de los bloques (medios químicos agresivos, elevado contenidos de sulfatos, etc.) deberán seguirse las disposiciones que para el caso especifica el reglamento CIRSOC 201, incluyendo para casos especiales la utilización de cementos del tipo ARS (alta resistencia a los sulfatos).

La altura de la celda deberá ser la adecuada para las condiciones hidráulicas (oleaje y/o corriente) imperantes según proyecto, pudiéndose optar por alturas de 7,50; 10; 15 y 20 cm. Su obtención se realizará según lineamientos propuestos por publicaciones de entes especializados reconocidos internacionalmente (Shore Protection Manual, PIANC, CUR, etc.).

Cualquiera sea el caso deberá verificarse la necesidad de instalar un filtro (arena, grava o geotextil no tejido) entre el revestimiento y el suelo a proteger a fin de evitar la pérdida de finos o licuefacción del mismo.

Del mismo modo deberá verificarse la necesidad de la presencia de barbacanas a fin de aliviar subpresiones que puedan desestabilizar al revestimiento.

Art. IV.10. TABLESTACAS VINÍLICAS

Perfiles estructurales de cloruro de polivinilo (PVC) rígido obtenidos por extrusión. Aptos para ser utilizados en obras de contención y separación de suelos, defensas de costas, etc.

Los perfiles contarán con encastres para su vinculación que permitan la ejecución de pantallas continuas, debiendo poder transmitir esfuerzo entre piezas aledañas. Para ello, los mismos deberán estar ubicados fuera de la zona de tracción de la tablestaca.

El compuesto de PVC empleado no deberá contener plastificantes o solventes que puedan sufrir migración bajo la acción de la radiación U.V. o por intemperismo. Una vez extrudado deberá desarrollar alta resistencia al impacto y poseer un módulo elástico inicial igual o superior a 3.100 MPa (31.000 kg/cm²).

De acuerdo a su aplicación específica, sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

PROPIEDADES / **TIPO**	**UN.**	**I**	**II**	**III**
Momento resistente mínimo de la sección	cm^3/m	300	850	1000
Espesor mínimo	mm	5,5	7	9

Módulo elástico mínimo inicial (s/ ASTM D-790)	MPa	3150
Tensión mínima admisible por flexión	MPa	13.5
Máxima deflexión inicial por flexión	mm	25
Módulo elástico mínimo extrapolado a largo plazo (30 años)	MPa	1450
Máxima deflexión por flexión extrapolada a largo plazo (30 años)	mm	75

Cuando se realice el cálculo del perfil necesario deberá considerarse una deformación inicial máxima de la pieza de 2,5 cm y una a largo plazo no mayor de 7,50 cm.

Art. IV.11. TABLESTACAS DE HORMIGÓN

Las tablestacas deberán ser fabricadas con hormigón cuya calidad sea como mínimo igual al H21 (resistencia mínima a la compresión a los 28 días igual a 210 kg) según CIRSOC 201, y armaduras de acero tipo ADN-420, (tensión de fluencia superior a los 4200 kg/cm²).

La dosificación de los materiales se realizará en peso y el control de calidad será riguroso.

Se adopta una cuantía mínima de acero del 1% (relación sección de acero y sección de la pieza).

La utilización de aditivos en el hormigón queda sujeta a la aprobación de la inspección de obra.

En caso de que el tablestacado se realice en medio marino o agresivo químicamente, deberán utilizarse cementos del tipo de alta resistencia a los sulfatos (ARS).

Para tablestacas de longitudes de hasta 8 m, su sección tendrá un ancho de 50 cm y un espesor modulado cada 2 cm, en un rango comprendido entre 10 y 20 cm de acuerdo al cálculo estático.

Se deberán utilizar encofrados metálicos para las caras vista. El vibrado se realizará por inmersión. Queda expresamente prohibida la utilización de aditivos acelerantes de fragüe.

En todos los casos, el recubrimiento de las armaduras deberá ser como mínimo de 3 cm.

A fin de facilitar su hincado las piezas contarán con un machihembrado de forma de trapezoidal.

Art. IV.12. TABLESTACAS METÁLICAS

Perfiles estructurales laminados en caliente de espesor igual o superior a 6 mm.

En las condiciones reales de obra deberán tenerse en cuenta las disminuciones de espesor que establece la norma EAU 1990.

El límite de fluencia del acero de los perfiles deberá ser mayor o igual a 2.650 kg/cm².

Los acoples o enlaces entre tablestacas deben permitir el deslizamiento relativo entre piezas, y ser capaces de evitar daños en caso de producirse torceduras, y de transmitir los esfuerzos exigidos por cálculo.

No se realizarán conexiones soldadas resistentes dentro de los 10 cm medidos desde el extremo superior de las piezas, aún cuando no exista deformación visible. En caso de que existiera deformación, la limitación anterior se extenderá a los 10 cm por debajo del límite inferior de la misma.

No se permitirá el uso de tablestacas de chapa doblada o conformadas en frío, ni cuyos engrafes ni forma haya sido obtenida por soldado.

Art. IV.13. GEOMEMBRANAS DE P.V.C.

Láminas flexibles e impermeables de policloruro de vinilo (PVC) elaboradas por calandrado, aptas para la impermeabilización de cubiertas, lagunas, rellenos sanitarios, piletas petroleras, etc.

Las láminas deberán ser imputrescibles, y resistentes particularmente a la tracción y a la propagación del rasgado. Deberán ser dimensionalmente estables, y no verse afectadas dentro de un amplio rango de temperaturas.

Las láminas podrán presentar un geotextil no tejido en una de sus caras a fin de incrementar su resistencia mecánica, así como mallas tejidas incorporadas como estabilizador dimensional (geomembrana composite).

Para aplicaciones en las cuales las geomembranas deban estar en contacto permanente con hidrocarburos, químicos o simplemente deban quedar expuestas a la intemperie en forma permanente, se deberá verificar que las mismas posean la estabilización adecuada para cada caso en particular.

Las láminas podrán ser soldadas tanto por soldadura química en frío, como por aire caliente.

PROPIEDADES	***UNIDAD***	***Tipo I***	***Tipo II***	***NORMA***
Resistencia a la Tracción	MPa	≥ 10	≥ 15	ASTM D 882
Alargamiento a rotura	%	≥ 200	≥ 300	ASTM D 882
Resistencia al desgarre	kg/cm²	≥ 3		IRAM 12630
	daN/cm		≥ 4	ASTM D 1004
Doblado a baja temperatura	°C	-20	-30	ASTM D 1790
Estabilidad dimensional	%	≤ 5	≤ 3	ASTM D 1204

Para geomembranas en contacto con hidrocarburos:

PROPIEDADES	***UNIDAD***		***NORMA***
Pérdida de peso	%	≤ 4	ASTM D 471

Para geomembranas expuestas a la intemperie en forma permanente:

PROPIEDADES	***UNIDAD***		***NORMA***
Modificación máxima de las propiedades mecánicas a 500hs Sunshine Arc XW	%	± 8	

Art. IV.14. GEOMEMBRANAS IMPERMEABLES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Láminas de polietileno de alta densidad (PEAD) elaboradas a partir de resinas vírgenes, con un mínimo de 97% de polímero, un mínimo de 2% de negro de carbono, antioxidantes y estabilizadores, aptas para la impermeabilización de lagunas, rellenos sanitarios, embalses y canales para riego, etc.

Las láminas podrán ser soldadas por aire caliente, por cuña caliente o por extrusión.

PROPIEDADES	UNIDAD	VALOR	NORMA
Densidad	g/cm^3	$0,95 \pm 0,01$	ASTM D 792 Método A
Resistencia a la tracción Resistencia al punto de fluencia mínima Resistencia a la rotura mínima Alargamiento al punto de fluencia mínimo Alargamiento a la rotura mínimo	 N/mm^2 N/mm^2 % %	 15 25 8 700	ASTM D 638
Resistencia al desgarre mínima	N/mm	130	ASTM D 1004
Estabilidad dimensional mínima	%	± 2	ASTM D 1204
Doblado a bajas temperaturas	°C	min. -50ºC sin fisuras	ASTM D 746
Resistencia al stress-cracking mínima	h	2000	ASTM D 1693

Art. IV.15. TUBOS RANURADOS PARA DRENAJE

Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígidos, con ranuras radiales maquinadas de espesor no mayor a 1,00 mm, dispuestas según cuatro cuadrantes y desplazadas en el plano, con una separación entre ranuras contiguas igual o menor a 10 mm.

Aptos para ser utilizados en drenajes de campos deportivos y espacios verdes, drenaje de submuraciones, muros de contención, caminos, estacionamientos, depresión de napas freáticas, riego subterráneo, drenaje agrícola, plantas de tratamiento, etc.

La resistencia al aplastamiento del tubo debe cumplir con las exigencias de la norma IRAM 13326.

DIAMETRO (mm) CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	63	110	160	200	250
Espesor mínimo de pared	mm	1.9	3.2	3.2	4	4.9
Area mínima ranurada	cm^2 / ml	80	180	280	360	400
Ancho máximo de las ranuras	mm	1				
Separación máxima entre ranuras	mm	10				

En caso en que se requiera filtro entre el suelo y la zona ranurada del tubo, el mismo podrá materializarse con grava, arena gruesa o un geotextil no tejido, de acuerdo a las características del suelo y al método constructivo a emplearse.

Art. IV.16. GEOMALLA PARA DRENAJE

Malla plana de polietileno, obtenida mediante la vinculación por superposición de un conjunto de listones sintéticos paralelos logrando secciones con gran cantidad de vacíos, apta para el drenaje planar de líquidos o gases.

En todos los casos entre la geomalla y el suelo a drenar deberá interponerse un geotextil no tejido como filtro.

Sus propiedades deberán superar los siguientes valores mínimos:

PROPIEDADES	UN.	VALOR	NORMA
Densidad mínima	g/cm^3	0.91	-
Punto de fusión mínimo	°C	127	-
Punto de ablandamiento mínimo	°C	105	-
Espesor mínimo (bajo presión de confinamiento de 50 KPa)	mm	3.5	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima a la tracción dirección longitudinal	kN/m	8.5	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento mínimo a la rotura en cualquier dirección	%	50	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima a la tracción dirección transversal)	kN/m	2.5	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319

Art. IV.17. BANDA DRENANTE

Banda drenante constituída por un núcleo polimérico, con resaltos cónicos, perforado y envuelto en un geotextil no tejido, apta para ser utilizada en trincheras drenantes. La función del geotextil será actuar como filtro permitiendo el pasaje del agua hacia el núcleo, y reteniendo las partículas de suelo que puedan obstruirlo. La función del núcleo será conformar los vacios por los que fluirá el agua los puntos de evacuación.

Sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

PROPIEDADES	UN.	VALOR	NORMA
Geotextil			
Resistencia mínima a la tracción (Grab test)	N	450	ASTM D4632
Resistencia mínima al punzonado	N	250	ASTM D4833
Resistencia mínima a la propagación del desgarre trapezoidal	N	200	ASTM D4533
Resistencia mínima al reventado mullen	MPa	1.25	ASTM D3786
Abertura aparente mínima - AOS	mm	0.15	ASTM D4751
Permeabilidad mínima	cm/seg	3×10^{-1}	ASTM D4491
Flujo de agua mínimo	$l/m^2.s$	100	ASTM D4491
NUCLEO			
Material	-	Polimérico	-
Profundidad (o altura)	mm	25.4	-
Resistencia a la compresión	kN/m^2	725	ASTM D1621 (Mod.)
BANDA DRENANTE			

Capacidad de drenaje en el plano por unidad de ancho (Gradiente hidráulico = 0.1, cargando = 66 kPa)	lpm/m	260 (85%)	ASTM D4716
Resistencia al corte	N/m	138	ASTM D1876
Resistencia al delaminado	N/m	138	ASTM D1876
Resistencia a los hongos	m	Sin crecimiento	ASTM D G21

Art. IV.18. PLACA DRENANTE

Placa sintética constituída por un núcleo de polietileno de alta densidad, conformado por una lámina con resaltos cónicos truncos que actúan como separadores del filtro geotextil no tejido que cubre la cara opuesta, conformando una sección hueca drenante a través de la cual el agua fluye hacia los bordes de la placa.

Esta placa se utiliza para materializar sistemas drenantes en el intradós de muros de contención, túneles, rellenos sanitarios, campos deportivos construcciones subterráneas, etc.

Sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

PROPIEDADES	UN.	VALOR	NORMA
GEOTEXTIL			
Resistencia mínima a la tracción (Grab test)	N	450	ASTM D4632
Resistencia mínima al punzonado	N	250	ASTM D4833
Resistencia mínima a la propagación del desgarre trapezoidal	N	200	ASTM D4533
Resistencia mínima al reventado mullen	MPa	1.25	ASTM D3786
Abertura aparente mínima - AOS	mm	0.15	ASTM D4751
Permeabilidad mínima	cm/seg	3×10^{-1}	ASTM D4491
Flujo de agua mínimo	$l/m^2.s$	100	ASTM D4491
NUCLEO			
Material	-	Polietileno de alta densidad	-
Profundidad (o altura)	mm	8	-
Resistencia a la compresión	kN/m^2	650	ASTM D1621 (Mod.)
PLACA DRENANTE			
Capacidad de drenaje en el plano por unidad de ancho (Gradiente hidráulico = 0.1, cargando = 66 kPa)	l/m.s	3	ASTM D4716

Art. IV.19. DRENES VERTICALES

Banda prefabricada con un núcleo de polietileno flexible envuelto en un filtro de geotextil no tejido.

El núcleo deberá permitir el escurrimiento del agua en cualquier dirección (horizontal, vertical y diagonal), y asegurar la integridad del sistema de drenaje cuando este está sometido a los esfuerzos originados por los asentamientos y movimientos laterales del suelo donde se instale.

Sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

PROPIEDADES	**Un.**		**Norma**
Geotextil			
Resistencia mínima a la tracción en cualquier sentido – Carga distribuída	KN/m	9	ASTM D4595
Alargamiento mínimo a rotura en cualquier sentido	%	40	ASTM D4595
Resistencia mínima a la propagación del desgarre trapezoidal	N	240	ASTM D4533
Abertura aparente mínima - AOS	μm	90	ASTM D4751
Permeabilidad normal	m/s	1.5×10^{-3}	ASTM D4491
Permisividad	s^{-1}	1.5	ASTM D4491
NUCLEO			
Material		Polietileno	
Resistencia a la tracción a rotura	N	1300	ASTM D4595
Elongación a rotura	%	20	ASTM D4595
DREN VERTICAL			
Capacidad de drenaje a la presión de confinamiento (240 Kpa) – recto (flujo medido tomando i=1 en un confinamiento medio de celda cerrada de neoprene)	l/s	2×10^{-2}	ASTM D4716
Capacidad de drenaje a la presión de confinamiento (240 Kpa) – plegado (flujo medido tomando i=1 en un confinamiento medio de celda cerrada de neoprene – plegado Z (ángulos interiores <15°))	l/s	1.6×10^{-2}	ASTM D4716
Resistencia a la tracción a rotura	N	2200	ASTM D4595
Elongación a rotura	%	20	ASTM D4595
Elongación a 1KN	%	8	ASTM D4595

Art. IV.20. GEOCONTENEDORES DE GEOTEXTIL

Tubos o bolsones de geotextil aptos para la reconstitución de taludes y contención de terraplenes, tanto en seco como bajo agua.

El geotextil podrá ser tejido o no tejido, dependiendo su elección de las características de la obra (resistencia a la abrasión, dimensiones de los tubos, suceptibilidad a fluencia,resistencia a la tracción, condiciones de llenado, etc.).

El llenado de los tubos se realizará in situ por bombeo de sólidos en un medio líquido, mientras que los bolsones también podrán llenarse en seco en obrador para luego ser colocados en su posición definitiva.
En ambos casos el geotextil adoptado deberá contar con una resistencia y permeabilidad tal que retenga el suelo en el interior, y permita, en el caso de llenado por via húmeda, la salida del agua de la hidromezcla bombeada.
De acuerdo a las características de la obra, vida útil, plazo y grado de exposición al intemperismo, esfuerzos de llenado, acciones mecánicas externas, riesgo de vandalismo, etc., deberá evaluarse el tipo de geotextil a utilizar y la necesidad de revestir la estructura.
Las costuras que materialicen los geocontenedores deberán realizadas con hilo de poliamida (Nylon) o poliester, garantizándose que la resistencia de la misma no sea inferior a la de la tela que vincula.

Art. IV.21. GAVIONES DE ALAMBRE GALVANIZADO

Gavión caja flexible en red hexagonal doble torsión de alambre fuertemente galvanizado.
El alambre usado en la fabricación de los gaviones, y en las operaciones de amarre y atirantamiento, será de acero recocido dulce según BS 1052/1980 ó SAE 1005/1008 con una carga de rotura entre 38 a 50 kg/mm^2.
El estiramiento del alambre deberá ser mayor al 12% para ensayos realizados sobre una probeta de 30cm.
El calibre utilizado para medir el diámetro de los alambres es el calibre de París.
El alambre deberá ser sometido a un proceso de galvanizado del tipo inmersión profunda en caliente debiendo tener el revestimiento como mínimo 240 g/m^2.
La red será de malla hexagonal doble torsión, obteniéndose las torsiones entrecruzando dos hilos por tres medios giros.
Las dimensiones de la malla serán del tipo 8 x 10, utilizando en su fabricación alambre de diámetro $\geq$ 2.4mm.
Los bordes del gavión serán reforzados mecánicamente por medio de un alambre de diámetro $\geq$ 2.7mm.
Junto con los gaviones se proveerá una cantidad suficiente de alambre de modo tal de asegurar la correcta vinculación entre las estructuras, el cierre de las mallas y la colocación de un número adecuado de tensores.
La cantidad de alambre a proveer será el 8% con relación al peso del gavión.
El diámetro de los alambres de amarre y atirantamiento será de 2.2mm.
Entre el gavión el suelo posterior deberá interponerse un geotextil adicional del tipo no tejido de filamentos continuos de poliéster unidos por agujado, cuyas propiedades mecánicas e hidráulicas se adecuen como mínimo al tipo II de su respectiva especificación.
Igualmente su elección deberá realizarse de acuerdo a metodologías reconocidas tales como la establecida por la Federal Highway Administration (FHWA) de los E.E.U.U., el Código de Práctica para el Uso de Filtros Geotextiles en Vías Navegables (MAG) del Instituto Alemán de Investigación e Ingeniería de Vías Navegables (BAW), etc.

Art. IV.22. GEOMANTA ANTIEROSIVA

Manta antierosiva constituida por una matriz plana de fibras sintéticas estabilizadas contra la radiación U.V., apta para controlar la erosión producida por el viento, la lluvia o corrientes de baja intensidad, cubriendo las superficies a proteger y actuando como refuerzo de la vegetación herbácea.

PROPIEDADES	**UNIDAD**	**VALOR**
Material		sintética

Masa/U de área	g/m^2	> 300 ± 5%
Espesor	mm	> 12 ± 5%
Resist. a la tracción	KN/m	≥ 2.5
Elongación	%	< 25
Veloc. de flujo	m/s	≥ 6
Resist. adm. a la tracción	Kg/m^2	≥ 25
Estabilización contra UV	%	> 75
n° de Manning		≤ 0.035

Art. IV.23. BIOMANTA ANTIEROSIVA

Manta antierosiva constituida por una matriz de fibra de coco cosida entre dos mallas sintéticas planas estabilizadas contra la radiación U.V. y con una abertura no mayor a 50 mm, apta para controlar la erosión producida por el viento o la lluvia, cubriendo las superficies a proteger.

PROPIEDADES	**UNIDAD**	**VALOR**
Material		coco
Masa/U de área	g/m^2	> 250 ± 5%
Espesor	mm	> 6 ± 5%
Resist. a la tracción	KN/m	≥ 2.5
Elongación	%	< 30
Veloc. de flujo	m/s	≥ 1.5
Resist. adm. a la tracción	Kg/m^2	≥ 9
n° de Manning		≤ 0.02