CONTENIDO

CONTENIDO 1

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN 15

1 DESCRIPCIÓN. 15
2 MATERIALES. 16
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 16
4 EQUIPO. 17
5 EJECUCIÓN. 17
6 MEDICIÓN. 17
7 FORMA DE PAGO. 18

OBRAS DE SEGURIDAD VIAL 19

1 DESCRIPCIÓN 19
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 19
3 MATERIALES 19
4 EQUIPO 19
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 20
6 MÉTODO DE MEDICIÓN 43
7 FORMA DE PAGO 43

DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA TRABAJOS PRELIMINARES 44

1 DESCRIPCIÓN. 44
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 45
3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. 45
4 MEDICIÓN. 46
5 FORMA DE PAGO. 47

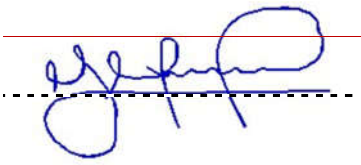
EXCAVACIÓN DE BOLSONES. 48

1 DESCRIPCIÓN. 48
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 48
3 MATERIALES. 48
4 EQUIPO. 48
5 EJECUCIÓN. 48
6 MEDICIÓN. 49
7 FORMA DE PAGO. 49

EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE. 51

1 DESCRIPCIÓN. 51
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 51
3 MATERIALES. 51
4 EQUIPO. 51
5 EJECUCIÓN. 52
6 MEDICIÓN. 53
7 FORMA DE PAGO. 53

TERRAPLÉN. 54



1 DESCRIPCIÓN. 54
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 54
3 MATERIALES. 54
4 EQUIPO. 55
5 EJECUCIÓN. 55
6 MEDICIÓN. 66
7 FORMA DE PAGO. 67

TERRAPLÉN POR REFULADO 68

1 DESCRIPCIÓN 68
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: 71
3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 71
4 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 75
5 MÉTODO DE MEDICIÓN 76
6 FORMA DE PAGO 76

CONSTRUCCIÓN Y REMOCIÓN DE CAMINOS AUXILIARES 77

1 DESCRIPCIÓN 77
2 UBICACIÓN Y DISEÑO GEOMÉTRICO 77
3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS 77
4 MANTENIMIENTO DEL CAMINO AUXILIAR 77
5 MEDICIONES 77
6 FORMA DE PAGO 77

REMOCION DE OBRAS DE ARTE 79

1 DESCRIPCIÓN 79
2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN 79
3 MÉTODO DE MEDICIÓN 80
4 FORMA DE PAGO 80

TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS. 81

1 DESCRIPCIÓN. 81
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 81
3 MATERIALES. 81
4 EQUIPOS. 81
5 EJECUCIÓN. 81
6 MEDICIÓN. 81
7 FORMA DE PAGO. 82

BASE DE PIEDRA TRITURADA 10/90 (C.B.R. ≥ 100%) BASE GRANULAR ESTABILIZADA 90/10 83

1 DESCRIPCIÓN. 83
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 83
3 MATERIALES. 83
4 EQUIPO. 85
5 PROCESO CONSTRUCTIVO 85
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 88
7 CONSERVACIÓN 89
8 MEDICIÓN. 89
9 FORMA DE PAGO. 89

SUB BASE GRANULAR CEMENTADA 91

1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE 91
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 91
3 MATERIALES 91
4 EQUIPOS 93
5 MÉTODO CONSTRUCTIVO 94
6 CONTROL TECNOLÓGICO 99
7 CONTROL GEOMÉTRICO 100
8 CONSERVACIÓN 100
9 MÉTODO DE MEDICIÓN 100
10 FORMA DE PAGO 100

REFUERZO DE SUB RASANTE CBR ≥ 15% SUB RASANTE SUELO SELECCIONADO 102

1 DESCRIPCIÓN 102
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 102
3 MATERIALES 102
4 EQUIPOS 102
5 PROCESO CONSTRUCTIVO 102
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 103
7 CONSERVACIÓN 103

RIEGOS CON MATERIAL ASFÁLTICO 104

1 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA 104
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 105
3 MATERIALES. 105
4 EQUIPO. 107
5 PROCESO CONSTRUCTIVO 110

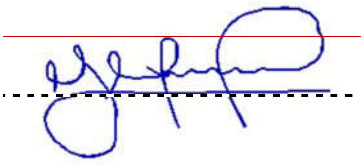
CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO 118

1 DESCRIPCIÓN 118
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 118
3 MATERIALES 118
4 EQUIPO 126
5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 131
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 137
7 CONSERVACIÓN 141
8 MÉTODO DE MEDICIÓN 141
9 FORMA DE PAGO 141

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO 142

1 DESCRIPCIÓN. 142
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 142
3 MATERIALES. 142
4 EQUIPO. 150
5 EJECUCIÓN. 154
6 MEDICIÓN. 160
7 FORMA DE PAGO. 160

RELLENO GRANULAR. 161



1 DESCRIPCIÓN. 161
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 161
3 MATERIALES. 161
4 EQUIPO. 161
5 EJECUCIÓN. 162
6 MEDICIÓN. 162
7 FORMA DE PAGO. 162

ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO. 164

1 DESCRIPCIÓN. 164
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 164
3 MATERIALES. 164
4 EQUIPO. 166
5 EJECUCIÓN. 166
6 EQUIPOS. 167
7 MEDICIÓN. 172
8 FORMA DE PAGO. 172

ALCANTARILLA CELULAR DE HORMIGÓN ARMADO. 173

1 DESCRIPCIÓN. 173
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 173
3 MATERIALES. 173
4 EQUIPO. 174
5 EJECUCIÓN. 174
6 MEDICIÓN. 181
7 FORMA DE PAGO. 182

MOVIMIENTO DE SUELOS PARA PONTILLON 183

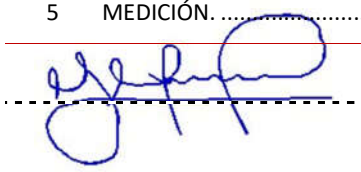
1 DESCRIPCIÓN. 183
2 MATERIALES. 183
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 183
4 EQUIPO. 183
5 EJECUCIÓN. 184
6 MEDICIÓN. 184
7 FORMA DE PAGO. 184

MURO DE TIERRA ARMADA CON FLEJES METALICOS 185

1 DESCRIPCIÓN. 185
2 MATERIALES. 185
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 185
4 EQUIPO. 185
5 MEDICIÓN. 186
6 FORMA DE PAGO. 186

VIGAS PREFABRICADAS DE L=18 M PARA PONTILLON 187

1 DESCRIPCIÓN. 187
2 MATERIALES. 187
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 187
4 EQUIPO. 187
5 MEDICIÓN. 188



6 FORMA DE PAGO. 188

ESTRIBO PARA PONTILLON 189

1 DESCRIPCIÓN. 189
2 MATERIALES. 189
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 189
4 EQUIPO. 189
5 MEDICIÓN. 189
6 FORMA DE PAGO. 190

TABLERO PARA PONTILLON 191

1 DESCRIPCIÓN. 191
2 MATERIALES. 191
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 191
4 EQUIPO. 191
5 MEDICIÓN. 191
6 FORMA DE PAGO. 191

DEFENSA TIPO NEW JERSEY EN PONTILLON 193

1 DESCRIPCIÓN. 193
2 MATERIALES. 193
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 193
4 MEDICIÓN. 193
5 FORMA DE PAGO. 193

CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO. 195

1 DESCRIPCIÓN. 195
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 195
3 MATERIALES. 195
4 EQUIPO. 195
5 EJECUCIÓN. 195
6 MEDICIÓN. 197
7 FORMA DE PAGO. 197

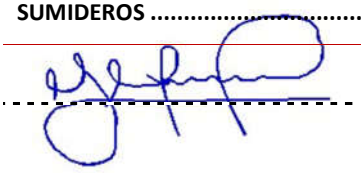
EXCAVACION DE CUNETAS LATERALES 198

1 ALCANCE 198
2 METODO DE MEDICION: 198
3 FORMA DE PAGO: 198

BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK= 18MPA) 200

1 DESCRIPCIÓN. 200
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 200
3 MATERIALES. 200
4 EQUIPO. 201
5 EJECUCIÓN. 201
6 MEDICIÓN. 203
7 FORMA DE PAGO. 203

SUMIDEROS 204



1 DESCRIPCIÓN 204
2 MATERIALES. 204
3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO. 205
4 MÉTODO DE MEDICIÓN 208
5 FORMA DE PAGO 208

COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA 209

1 DESCRIPCIÓN 209
2 MATERIALES 209
3 MÉTODO DE EJECUCIÓN 210
4 MÉTODO DE MEDICIÓN 211
5 FORMA DE PAGO 211

GAVIONES DE PIEDRA EMBOLSADA 212

1 DESCRIPCIÓN 212
2 MATERIALES 212
3 MÉTODO DE EJECUCIÓN 212
4 MÉTODO DE MEDICIÓN 213
5 FORMA DE PAGO 213

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300 GR/M2 215

1 DESCRIPCIÓN 215
2 MÉTODO DE MEDICIÓN 215
3 FORMA DE PAGO 215

SEÑALIZACIÓN VERTICAL 216

1 DESCRIPCIÓN. 216
2 TIPOS DE SEÑALES. 216
3 MATERIALES. 217
4 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 219
5 EQUIPO. 219
6 EJECUCIÓN. 219
7 MEDICIÓN. 219
8 FORMA DE PAGO. 219

PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN 221

1 DESCRIPCIÓN 221
2 EJECUCIÓN 221
3 MATERIALES 221
4 EQUIPOS 222
5 CONTROL: 222
6 MÉTODO DE MEDICIÓN: 223
7 FORMA DE PAGO: 223

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 224

1 DESCRIPCIÓN. 224
2 MATERIALES. 224
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 226
4 EQUIPO. 226

5 EJECUCIÓN. 226
6 MEDICIÓN. 229
7 FORMA DE PAGO. 229

DEFENSAS METÁLICAS 231

1 DESCRIPCIÓN 231
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 231
3 CARACTERÍSTICAS 231
4 MATERIALES 231
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 232
6 CONSERVACIÓN 233
7 MÉTODO DE MEDICIÓN 233
8 FORMA DE PAGO 233

ELEMENTOS REFLECTIVOS 235

1 DESCRIPCIÓN 235
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 235
3 MATERIALES 235
4 EQUIPOS 237
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 237
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 238
7 CONSERVACIÓN 238
8 MÉTODO DE MEDICIÓN 239
9 FORMA DE PAGO 239

POSTES DE KILOMETRAJE 240

1 DESCRIPCIÓN 240
2 MATERIALES 240
3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN 240
4 CONSERVACIÓN 240
5 MÉTODO DE MEDICIÓN 241
6 FORMA DE PAGO 241

COBERTURA DE CESPED 242

1 DESCRIPCIÓN 242
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 242
3 MATERIALES 242
4 EQUIPO 243
5 PROCESO CONSTRUCTIVO 244
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 245
7 CONSERVACIÓN 245
8 MÉTODO DE MEDICIÓN 245
9 FORMA DE PAGO 245

PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS 247

1 DESCRIPCIÓN 247
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 247
3 MATERIALES 247
4 EQUIPOS 247
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 247

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 248
7 CONSERVACIÓN 248
8 MÉTODO DE MEDICIÓN. 248
9 FORMA DE PAGO. 248

CORDÓN DE HORMIGÓN 249

1 DESCRIPCIÓN 249
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 249
3 MATERIALES 249
4 EQUIPO 249
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 249
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 250
7 CONSERVACIÓN 251
8 MÉTODO DE MEDICIÓN 251
9 FORMA DE PAGO 251

CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN. 252

1 DESCRIPCIÓN. 252
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 252
3 MATERIALES. 252
4 EQUIPO. 252
5 EJECUCIÓN. 252
6 MEDICIÓN. 255
7 FORMA DE PAGO. 255

ALAMBRADO. 256

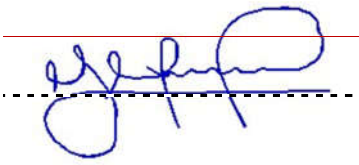
1 DESCRIPCIÓN. 256
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 256
3 MATERIALES. 256
4 EQUIPO. 257
5 EJECUCIÓN. 257
6 MEDICIÓN. 258
7 FORMA DE PAGO. 258

CASETA DE RESGUARDO PEATONAL. 259

1 DESCRIPCIÓN. 259
2 MATERIALES. 259
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 259
4 EQUIPO. 259
5 EJECUCIÓN. 259
6 MEDICIÓN. 260
7 FORMA DE PAGO. 260

VEREDA BALDOSÓN GRANITICO 0.40 X 0.40 261

1 DESCRIPCIÓN 261
2 MATERIALES 261
3 MÉTODO CONSTRUCTIVO 264
4 MÉTODO DE MEDICIÓN 265
5 FORMA DE PAGO 266



BARANDA METÁLICA.....267

1 DESCRIPCIÓN. 267
2 MATERIALES. 267
3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 268
4 EQUIPO. 268
5 EJECUCIÓN. 268
6 MEDICIÓN. 271
7 FORMA DE PAGO. 271

ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS 273

1 DESCRIPCIÓN 273
2 DESCRIPCIÓN 273
3 MATERIALES 273
4 EQUIPO 274
5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 274
6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD 275
7 CONSERVACIÓN 276
8 MÉTODO DE MEDICIÓN 276
9 FORMA DE PAGO 276

DEFENSA TIPO NEW JERSEY.....278

1 DESCRIPCIÓN. 278
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 278
3 MATERIALES. 278
4 EQUIPO. 278
5 EJECUCIÓN. 278
6 MEDICIÓN. 278
7 FORMA DE PAGO. 279

CICLOVIA DE HORMIGON E=0.07 M.....280

1 DESCRIPCIÓN. 280
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 280
3 MATERIALES. 280
4 EJECUCIÓN. 280
5 MEDICIÓN. 280
6 FORMA DE PAGO. 281

PARAPETO DE HORMIGON ARMADO 282

1 DESCRIPCIÓN. 282
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 282
3 MATERIALES. 282
4 EQUIPO. 282
5 EJECUCIÓN. 282
6 MEDICIÓN. 282
7 FORMA DE PAGO. 283

EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO 284

1 DESCRIPCIÓN. 284
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 284

3 MATERIALES. 285
4 EQUIPO. 285
5 EJECUCIÓN. 285
6 MEDICIÓN. 285
7 FORMA DE PAGO. 286

HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA VIADUCTO FALCON 287

1 DESCRIPCIÓN. 287
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 288
3 MATERIALES. 289
4 EQUIPO. 299
5 EJECUCIÓN. 300
6 MEDICIÓN. 313
7 FORMA DE PAGO. 313

VIGA LONGITUDINAL PREFABRICADA (FCK=45 MPA). 314

1 DESCRIPCIÓN. 314
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 314
3 MATERIALES. 315
4 EQUIPO. 315
5 EJECUCIÓN. 315
6 MEDICIÓN. 322
7 FORMA DE PAGO. 322

DRENAJE DE TABLERO 323

1 DESCRIPCIÓN. 323
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 323
3 MATERIALES. 323
4 EQUIPO. 323
5 EJECUCIÓN. 323
6 MEDICIÓN. 324
7 FORMA DE PAGO. 324

APARATOS DE APOYO ELASTOMÉRICO. 325

1 DESCRIPCIÓN. 325
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 325
3 MATERIALES. 325
4 EQUIPO. 325
5 EJECUCIÓN. 325
6 MEDICIÓN. 326
7 FORMA DE PAGO. 326

JUNTAS DE DILATACIÓN. 327

1 DESCRIPCIÓN. 327
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 327
3 MATERIALES. 327
4 EQUIPO. 327
5 EJECUCIÓN. 327
6 MEDICIÓN. 328
7 FORMA DE PAGO. 328

HORMIGON ESTRUCTURAL 329

1 ALCANCE 329
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 329
3 MEDICIÓN. 330
4 FORMA DE PAGO. 330

ACERO DE REFUERZO 332

1 ALCANCE 332
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 332
3 MEDICIÓN. 332
4 FORMA DE PAGO. 333

PERFORACION DE PILOTES DE Ø2.00 M FUNDACION PILAS PRINCIPALES 335

1 ALCANCE 335
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 335
3 MATERIALES 335
4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 335
5 MÉTODO DE MEDICIÓN. 338
6 FORMA DE PAGO. 338

PERFORACIÓN DE PILOTES 339

1 ALCANCE 339
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 339
3 MATERIALES 339
4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 339
5 MÉTODO DE MEDICIÓN. 339
6 FORMA DE PAGO. 339

CAMISA METALICA DE ACERO 340

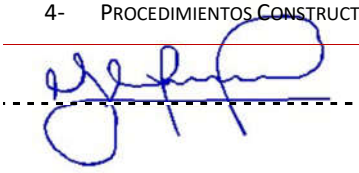
1- ALCANCE 340
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 340
3- MATERIALES 340
4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 340
5- MÉTODO DE MEDICIÓN. 340
6- FORMA DE PAGO. 340

DESMOCHE DE PILOTES 342

1- ALCANCE 342
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 342
3- EQUIPOS 342
4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 342
5- MÉTODO DE MEDICIÓN. 342
6- FORMA DE PAGO. 342

ÍTEM N° 8B.3.5 : CARRO DE AVANCE 344

1- ALCANCE 344
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 344
4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 344



5- MÉTODO DE MEDICIÓN. 346
6- FORMA DE PAGO. 346

ACERO PARA TIRANTES COMPUESTOS POR CORDONES DE 15,7MM REVESTIDOS INDIVIDUALMENTE 347

1- ALCANCE 347
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 347
3- MATERIALES 347
4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 347
5- MÉTODO DE MEDICIÓN. 347
6- FORMA DE PAGO. 348

RELLENO DE DEFENSAS CON PIEDRAS 349

1- ALCANCE 349
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 349
3- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 349
4- MÉTODO DE MEDICIÓN. 349
5- FORMA DE PAGO. 350

CAÑOS PEAD PARA MEDIA TENSIÓN 351

1- ALCANCE 351
2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 351
3- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 351
4- MÉTODO DE MEDICIÓN. 351
5- FORMA DE PAGO. 351

VIADUCTO DE ACCESO – HORMIGON ESTRUCTURAL 353

1 ALCANCE 353
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 353
3 MEDICIÓN. 354
4 FORMA DE PAGO. 354

VIADUCTO DE ACCESO – ACERO ESTRUCTURAL 356

1 ALCANCE 356
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 356
3 MEDICIÓN. 356
4 FORMA DE PAGO. 356

PERFORACION DE PILOTES 358

1 ALCANCE 358
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 358
3 MATERIALES 358
4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 358
5 MÉTODO DE MEDICIÓN. 360
6 FORMA DE PAGO. 360

INDEMNIZACION 361

1- ALCANCE 361
2- PROCEDIMIENTO 361

3- METODO DE MEDICION 362
4- METODO DE MEDICION 362

EXCAVACION NO CLASIFICADA..... 364

1- ALCANCE 364
2- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE..... 364
3- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 365
4- MEDICION. 365
5- FORMA DE PAGO. 365

ÍTEM : PAVIMENTO DE HORMIGON FCK 35 MPA..... 367

1- ALCANCE 367
2- MATERIALES..... 367
3- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE..... 367
4- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 368
5- MEDICION. 369
6- FORMA DE PAGO. 369

DRENAJE Y PROTECCION DE PLATAFORMA 371

1 ALCANCE 371
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 371
3 MEDICIÓN. 371
4 FORMA DE PAGO. 371

HORMIGON ESTRUCTURAL. 372

1 DESCRIPCIÓN. 372
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 372
3 MATERIALES. 372
4 EQUIPO. 382
5 EJECUCIÓN. 384
6 MEDICIÓN. 397
7 FORMA DE PAGO. 397

ACERO PARA REFUERZO. 399

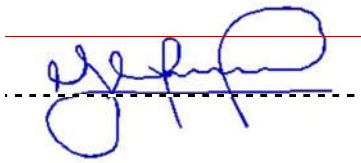
1 DESCRIPCIÓN. 399
2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 399
3 MATERIALES. 399
4 EQUIPO. 400
5 EJECUCIÓN. 400
6 MEDICIÓN. 403
7 FORMA DE PAGO. 404

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG) 405

- INTRODUCCIÓN..... 405

1 DE LA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 405
2 OBJETIVOS AMBIENTALES DEL CONTRATISTA..... 406
3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES POR ACTIVIDADES PRINCIPALES..... 406
4 EJECUCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG) 420

5 SANCIONES POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ETAG 421
6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ESTABLECIDAS POR LA SEAM 422



RUBRO 1: COMPONENTE MOVILIZACION Y MANTENIMIENTO

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

1 DESCRIPCIÓN.

ITEM N° 1.1: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Este ítem consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Esta especificación se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones según se establece en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta especificación se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas.

Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del Contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

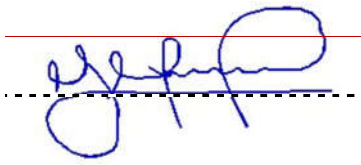
Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el Contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, dimensiones y tipo de materiales a emplear.

Dentro de los 45 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas.

En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente.



El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias en la cantidad necesaria para el cumplimiento de los plazos contractuales y la instalación completa de los campamentos y obradores, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones y traslado de retorno.

1.1 CAMPAMENTOS Y DEPÓSITOS DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá construir y/o proporcionar al personal que trabaja en las obras, campamentos que los protejan satisfactoriamente de las lluvias, el viento y la humedad, y que cumplan con las exigencias mínimas de salubridad, comodidad e higiene establecidas en las ETAGs.

Las instalaciones deberán tener un tamaño compatible con la cantidad de personas que trabajarán en la Obra y contarán al menos con: servicios higiénicos, piezas con sus respectivos casilleros, guardarropas y comedores adecuados.

Los depósitos deberán ofrecer condiciones que garanticen el cumplimiento de las exigencias de las presentes especificaciones, con respecto al almacenamiento de materiales y equipos.

1.2 TRANSPORTE.

El Contratista deberá proporcionar movilización para transportar personal e instrumentos de topografía y de laboratorio, las probetas y los testigos de hormigón, las muestras de suelo, los áridos y todos los implementos que se requieran trasladar para un efectivo control de las obras.

1.3 LABORATORIOS DE CONTROL.

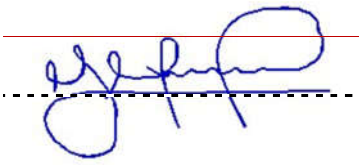
El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de control de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá la cobertura de servicios de laboratorios externos que se requieran consultar. El Laboratorio de la obra deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueran necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las presentes Especificaciones Técnicas. Los elementos y equipos se aportarán según las necesidades de la Obra y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la



Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 EJECUCIÓN.

Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar para la instalación de las diversas dependencias necesarias para servir a la Obra.

El área de construcción deberá conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurase la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños, letrinas, fosas sépticas, pozos ciegos y otros elementos pertinentes.

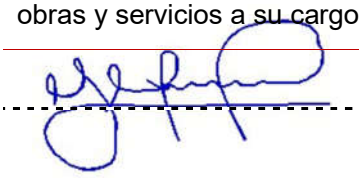
La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la Fiscalización, así como también deberá contemplar los planes de abandono y de recuperación del área, según corresponda y una vez cumplido el cometido para el cual fueron construidas las instalaciones. Será requisito para el abandono del predio contar con el visto bueno de la Fiscalización.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

Cuando las labores de instalación se hayan finalizado a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas de acuerdo al Plan de Manejo establecido, y de la Fiscalización, y después de que las máquinas y equipos considerados como “mínimo inicial“en las Instrucciones a los Proponentes, sean trasladados a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, se procederá al pago del Ítem. Asimismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficientes instalaciones y personal residente en la Obra para llevar a cabo el comienzo de la misma.

De todas las tareas mencionadas en esta Sección, incluyendo el mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y desmantelamientos de construcciones y reacondicionamiento posterior de los terrenos ocupados, el Contratista deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo y mencionados en el presente numeral.



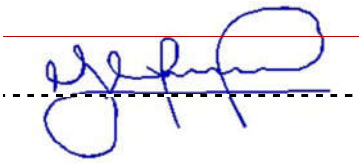
La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la movilización, instalación del Campamento, traslado del equipo y de las máquinas considerados como “mínimo inicial”, en función al programa de trabajo presentado por el mismo, siempre y cuando sean cumplidas las obras y servicios presupuestadas por el mismo en su Oferta.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 1.1: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

En el precio unitario considerarán contemplados la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.



OBRAS DE SEGURIDAD VIAL

1 DESCRIPCIÓN

ITEM Nº 1.2: OBRAS DE SEGURIDAD VIAL

Este trabajo consistirá en la implementación de obras de seguridad vial, a ejecutar como **obras temporales** durante la ejecución de los trabajos.

Las obras temporales recomendadas durante la ejecución de los trabajos, son las siguientes:

- Señalización Transitoria en Zona de Obras
- Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

1.1 SEÑALIZACIÓN TRANSITORIA EN ZONA DE OBRAS

Son señalizaciones verticales necesarias para la construcción, rehabilitación, mantenimiento o actividades relacionadas con servicios públicos en una determinada vía o en zona adyacentes a la misma, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes ofreciendo protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. Tiene además el objetivo de hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

1.2 PLANES DE MANEJO DE TRÁNSITO EN CONSTRUCCIÓN

Durante la ejecución de las obras deberá ser previsto un Plan de Manejo del Tránsito que se basará en lo establecido en el punto *“111.07 del Manual de Carreteras del Paraguay -Tomo V”*.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

Los materiales empleados en las obras definitivas, recomendadas a corto plazo, incorporadas en el proyecto, se deberán adecuar a lo establecido en las especificaciones técnicas correspondientes.

Los materiales empleados en la Señalización Transitoria en Zona de Obras se deberán adecuar a lo establecido en la Sección Señalización Vertical, y en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

4 EQUIPO

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Supervisión en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de una determinada ruta o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas. Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto vial cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la ruta. Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán: ubicarse antes del inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retiradas una vez terminadas las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas. El uso de franjas u otras figuras geométricas, de color contrastante, encima o alrededor de cualquier señal, con la intención de hacerla más llamativa, distrae la atención del mensaje e impide la uniformidad y simplicidad del diseño.

5.1.1.1 Colores de las Señales

Los colores de las señales serán exclusivamente de color naranja para el fondo y negro para los símbolos, textos, flechas y orlas. Estos colores se utilizan internacionalmente para señalización en obras.

5.1.1.2 Donde colocar las señales

Serán instaladas con criterios de seguridad vial a lo largo de los tramos en ejecución: calzada, banquina, alcantarilla, puente, drenaje, empastado, etc, y en los diferentes frentes de trabajo, con maquinarias y equipos viales.

5.1.1.3 Cantidad de señales

Para cada caso, se hará un relevamiento con la finalidad de determinar el tipo y la cantidad de carteles necesarios.

5.1.1.4 Responsabilidad de ubicación de señales

Es responsabilidad del contratista la instalación de las señales en las obras que se realicen en la ruta o zonas adyacentes a la misma.

5.1.1.5 Fiscalización de la señalización

La metodología de fiscalización consistirá en un proceso del monitoreo continuo de las zonas de obras y estará a cargo de la empresa fiscalizadora de la obra en ejecución, quien está autorizada a verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías.

5.1.1.6 Supervisión

Estará a cargo del MOPC, quien brindará orientaciones y recomendaciones a la empresa contratista y a la empresa fiscalizadora para su estricto cumplimiento.

5.1.1.7 Señales verticales en zona de obras

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales en forma de rombo tendrán un tamaño mínimo de 0,75 m x 0,75, con una altura mínima de 1 m, a partir del vértice inferior.

Cuando se requiera señales con texto, su forma será rectangular de 1,20 m x 0,50 m, con una altura no menor a 0,70 m, a partir del borde inferior del cartel. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm.

Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

Las señales deben ser visibles durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, donde existe luz limitada y bajo toda condición climática.

5.1.1.8 Zona de Obras en ruta

Una zona de obras en ruta está compuesta por las áreas o sectores mostrados en la Figura 1 y detallados a continuación.

5.1.1.8.1 Área de Advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la ruta presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición.

5.1.1.8.2 Área de Transición

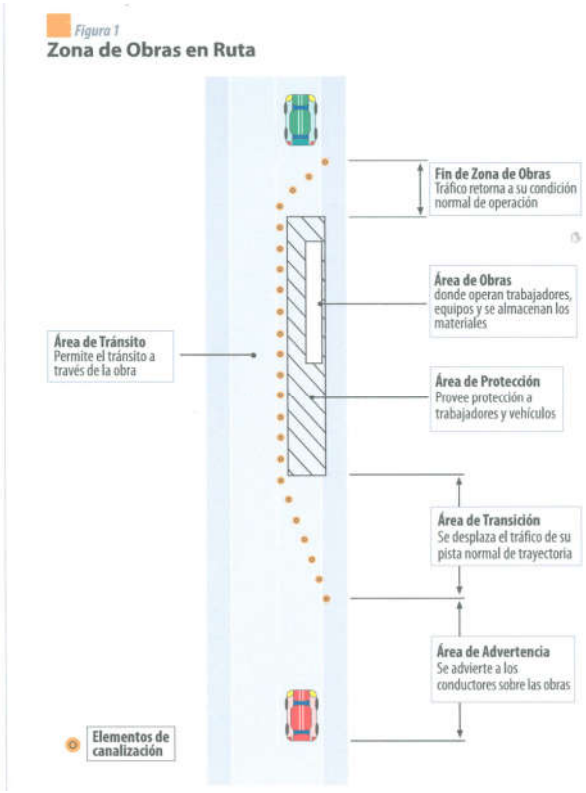
Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en el capítulo “Señalización en Zona de Obras”.

5.1.1.8.3 Área de Trabajos

Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

5.1.1.8.4 Área de Tránsito

Es la parte de la ruta a través de la cual el tránsito es conducido.



5.1.1.9 <u>Señalización en Zona de Obra</u>

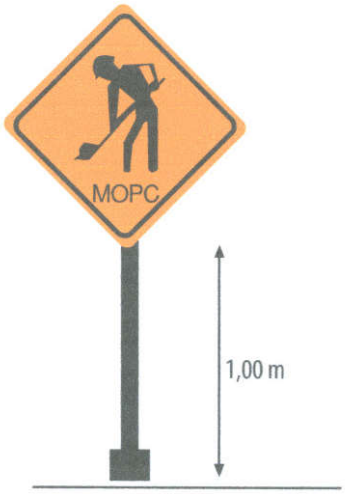
Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad

1. Primera señal de advertencia (móvil):

Inicio zona de advertencia. Debe estar colocada de 400m a 100m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.

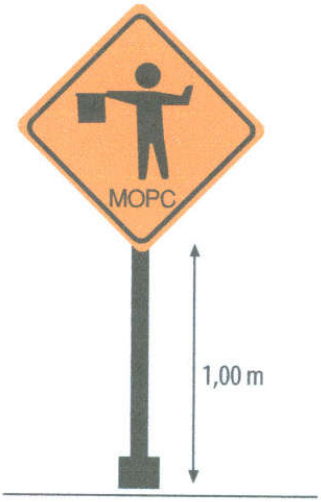
2. Señal de hombres trabajando (móvil):

Debe estar colocada de 300 m a 75 m de la señal de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).



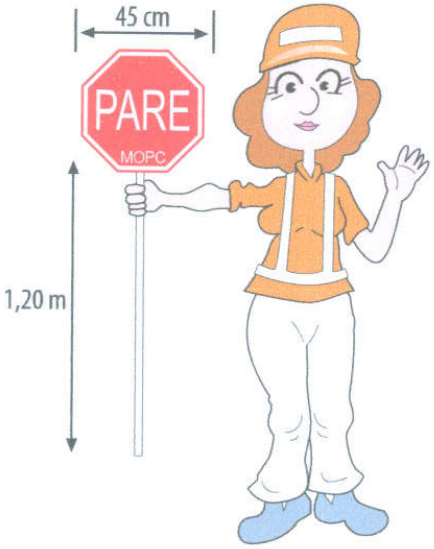
3. Señal de Banderillero (móvil):

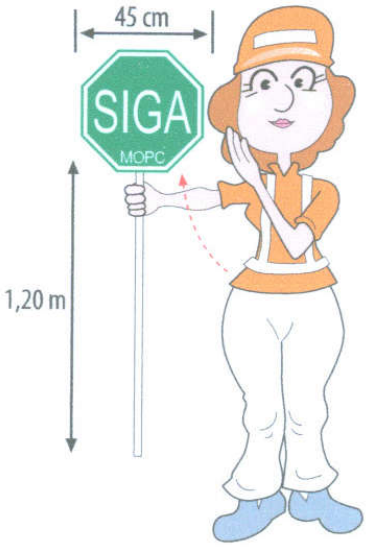
Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.
Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).



4. Banderillero

Se utilizarán paletas, de madera, plástico u otros materiales livianos, que tienen la misma forma de la señal restrictiva. La paleta contiene los mensajes de "**PARE**" en una y de "**SIGA**" en la otra cara, según se indica en la figura de abajo. El fondo de la cara "**PARE**" será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara "**SIGA**" será de color verde con letras y bordes blancos. El banderillero deberá usar chaleco y casco reflectivo.





5. Señal de Inicio de Obra

A partir de la señal de Inicio de Obra, se tendrá una zona de protección o seguridad de 100m a 25m, según el tipo de ruta y velocidad.

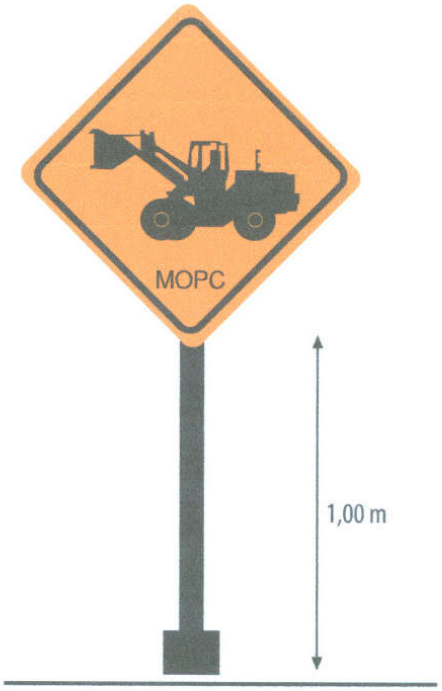
6. Señal de Fin de Obra

Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (*Figura 2*).

Observación: En rutas de doble sentido, en el sentido contrario se utilizarán las siguientes señales, respetando las mismas distancias.

- Atención Zona de Obras
- Hombres Trabajando
- Señal de Banderillero
- Banderillero

7. Señal de Máquinas en pista



Esta señal se debe utilizar cuando existan máquinas trabajando en el lugar de la obra, y serán colocadas debidamente de acuerdo a la necesidad.

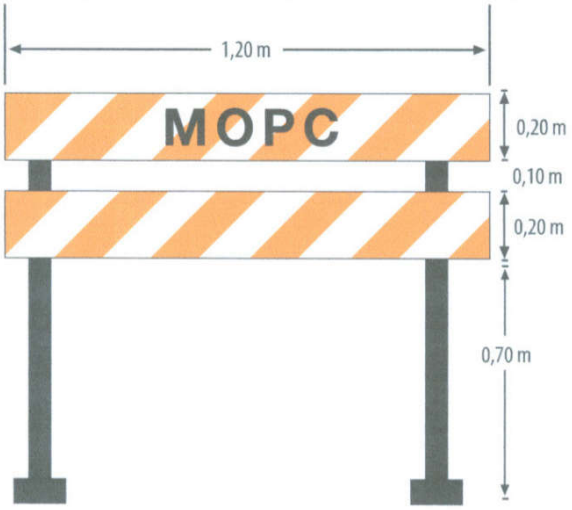
8. Elementos para canalizar el tránsito

La función de los elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras y elementos para canalizar el tránsito habilitarán una transición gradual en la que se reduce el ancho de la ruta.

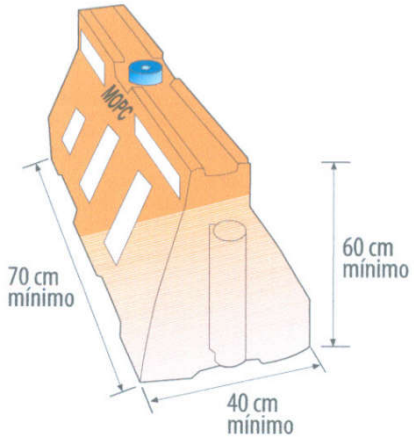
Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

8.1. Barreras

a). **Barreras de madera:** Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados. Las franjas deben ser reflectantes y visibles.

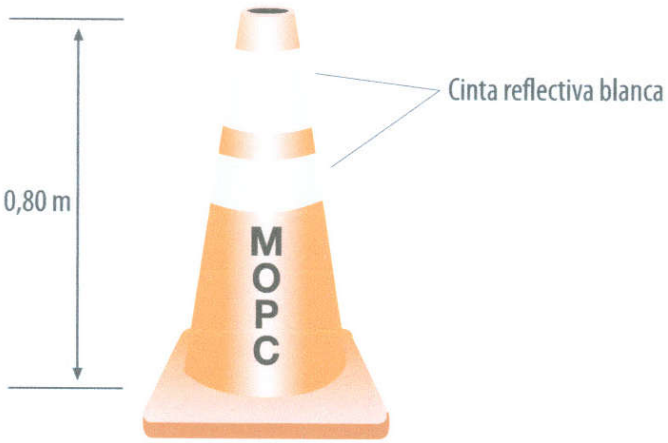


b). **Barreras plásticas flexibles**



8.2 Conos

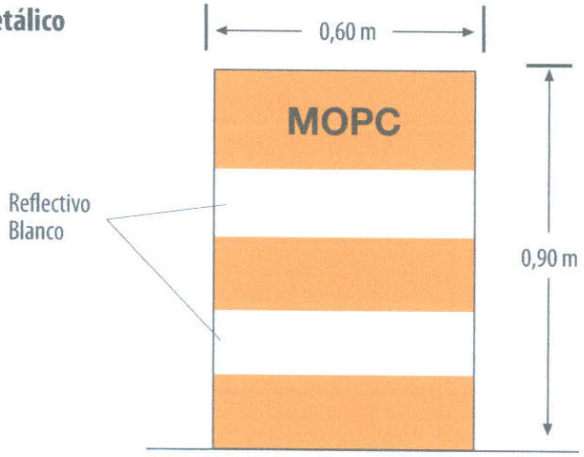
Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).



8.3 Tambores

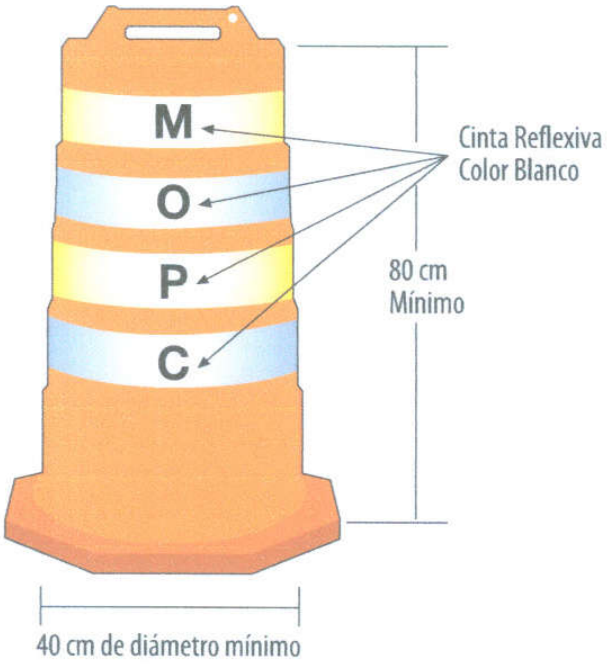
Los tambores pueden ser de metal o plástico, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

a). **Tambor metálico**



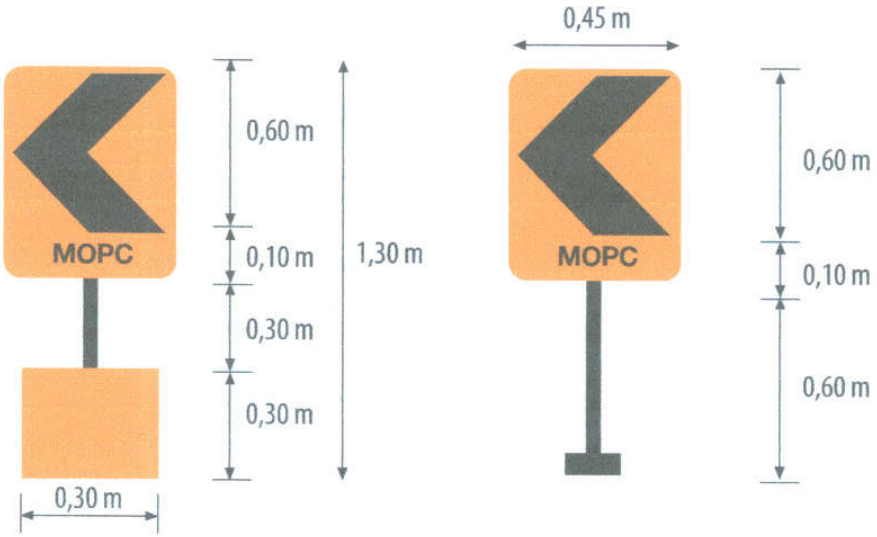
Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

b). **Tambor plástico**

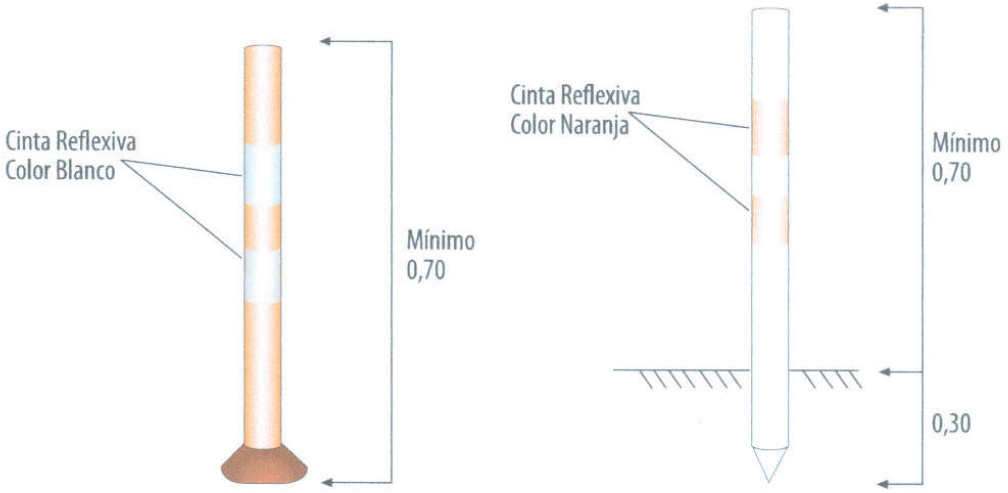


8.4 Delineadores

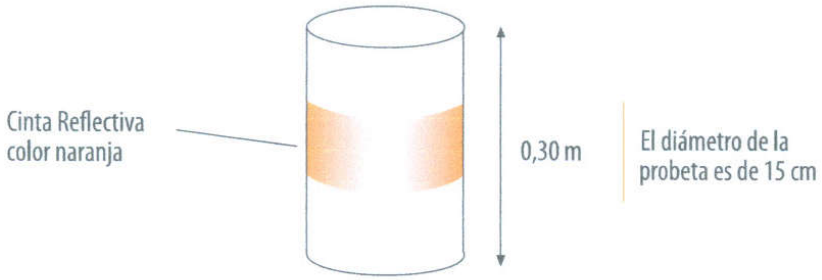
a) **Delineador Direccional Simple**



b) **Delineador Tubular**



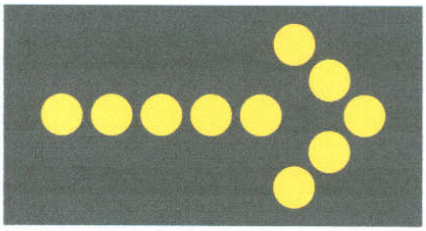
c) **Delineador Probetas de Hormigón**



8.5 Dispositivos luminosos

a). **Flechas direccionales luminosas**

Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario advertir sobre un cambio de dirección de una vía o desvío, o para guiar el tráfico a través de una zona de obras.



Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

b). **Faros**

Este tipo de señalización consiste en un foco de luz amarilla, de un diámetro mínimo de 18 cm, los que deben instalarse sobre los elementos de canalización: tambores, conos, barreras, etc.

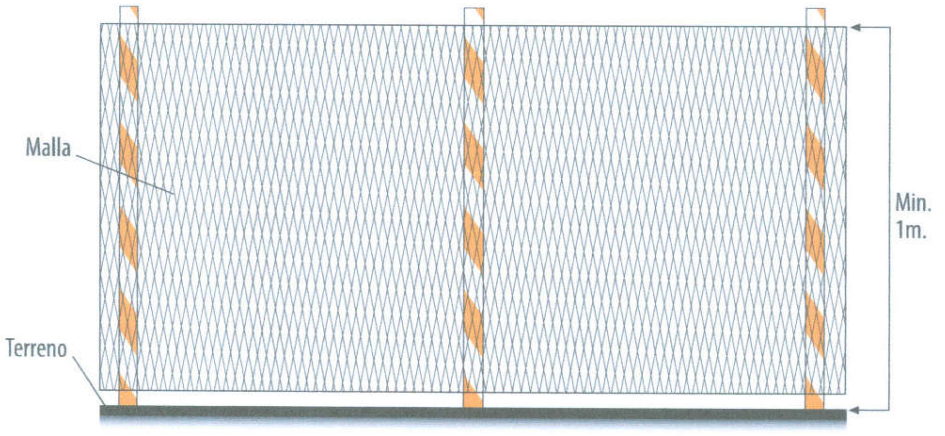
8.6 Cintas y mallas

a) **Cintas**: tienen por objeto cercar el perímetro de una obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones.

Las cintas se utilizarán de colores naranja y blanco, rojo y blanco, o amarillo y negro.

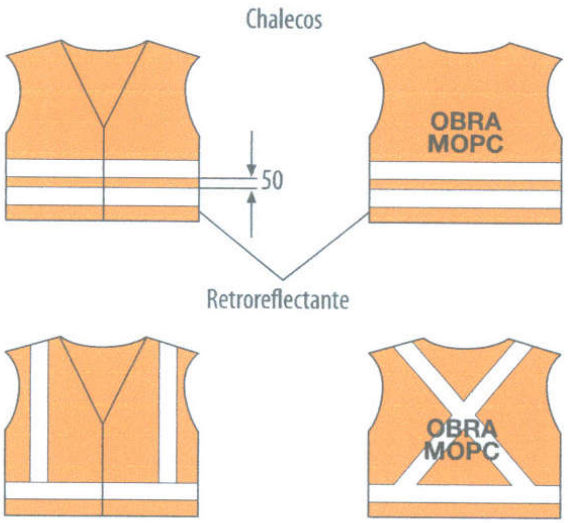
b) **Mallas**: tendrán una altura mínima de 1 m. y serán utilizadas de acuerdo al perímetro del lugar de trabajo.

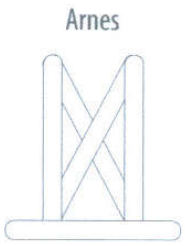


5.1.1.10 Vestimenta de Trabajo de Alta Visibilidad

La vestimenta de trabajo está destinada a destacar visualmente la presencia de un trabajador con el fin de que éste, en cualquier circunstancia, sea oportunamente percibido. El chaleco, el arnés, y el casco deberán estar compuestos de una parte fluorescente.

Ejemplos:





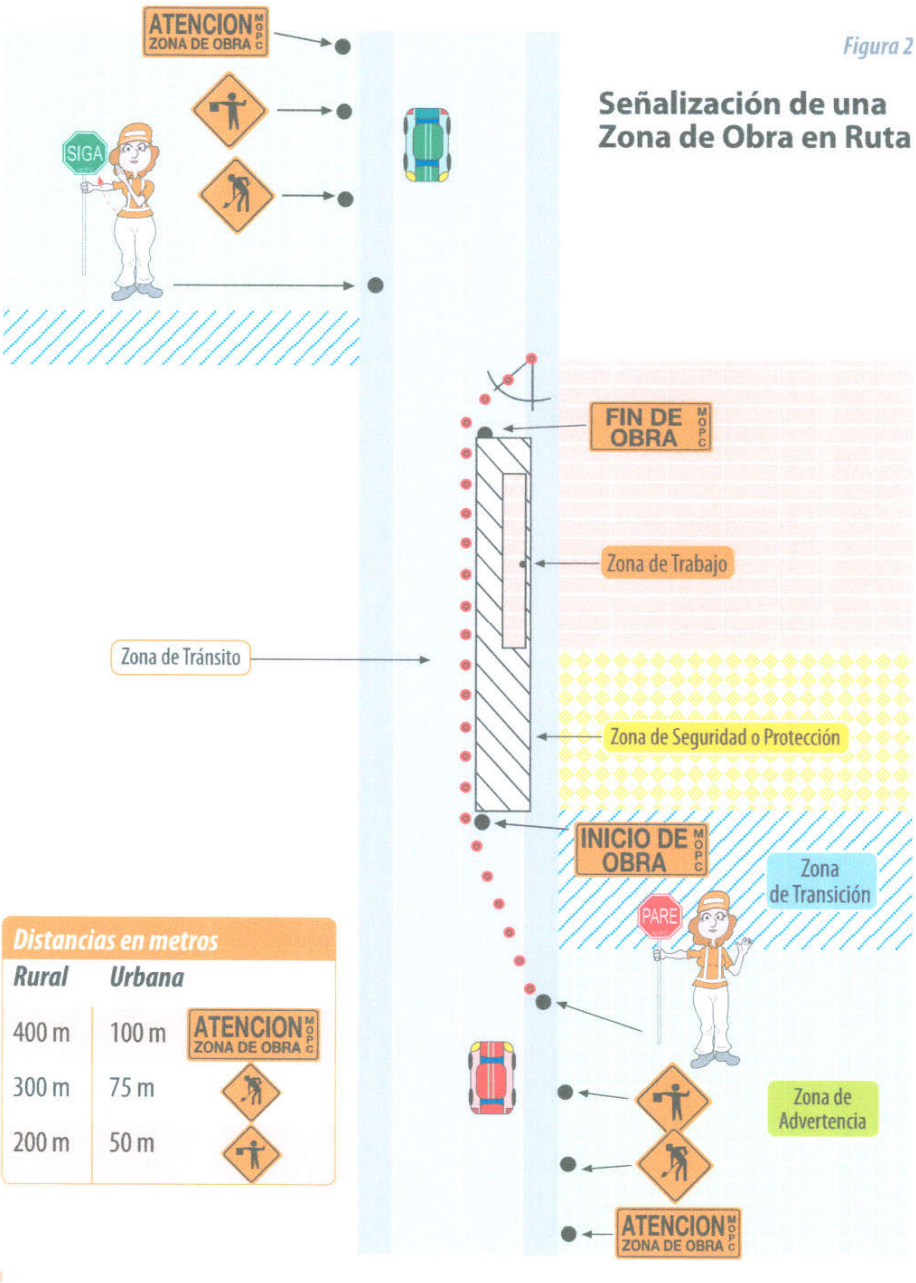


Figura 2

Señalización de una Zona de Obra en Ruta

5.1.1.11 Otros Carteles de Señalización en Zona de Obras de Acuerdo a la Necesidad y Tipo de Obra

Estos deberán tener las dimensiones indicadas más abajo, y como máximo 2 (dos líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto, debido al tipo de obra, se deberá respetar las dimensiones mínimas y colores establecidos en la guía.

.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

DESVIO
MOPC

DESVIO
MOPC

CAMIONES
EN PISTA
MOPC

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

ATENCION
REDUZCA VELOCIDAD
MOPC

CARRETERA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN DESNIVEL
MOPC
PRECAUCION
TRAMO EN MAL ESTADO
MOPC
PRECAUCION
MEDIA CALZADA
MOPC

-

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

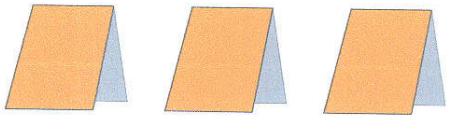
RUTA
CLAUSURADA
MOPC
CAMINO
CLAUSURADO
MOPC
FIN TRAMO
EN CONSTRUCCION
MOPC

Señalización Horizontal (pintura)

Estos carteles se utilizarán al inicio y al final del lugar de trabajo de pintura, con una dimensión mínima de 0,60m x 0,90m.

Chapitas de advertencia

De color naranja que se van colocando a lo largo del tramo de la pintura horizontal, por lo menos cada 10 a 15metros de separación (de 0,20 m. por 0,40 m. aproximadamente).



5.1.2 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Los trabajos para su aceptación por parte de la Fiscalización deberán dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

- Sección 111. Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo
- Sección 112. Diseño de la Señalización Transitoria

Asimismo deberá contemplarse lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGS):

- Sección 4.17. Señalización y Desvíos
- Sección 6. Sanciones por el Incumplimiento de las ETAGS

La Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo será de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista. En caso de incumplimiento, no se podrá certificar el ítem, y además corresponderá aplicar las sanciones establecidas en la Sección 6 de las ETAGS

5.1.3 CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar las obras temporales de seguridad vial, en las condiciones que posibilitaron su aprobación, de acuerdo a la necesidad en correspondencia con el avance de las obras, hasta la recepción provisoria.

6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos correspondientes a la**s Obras de Seguridad Vial;** relacionadas a la **Señalización Transitoria en Zona de Obras** y a **Planes de Manejo de Tránsito en Construcción;** serán pagados en forma **global (gl)**, fraccionado en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al:

ÍTEM 1.2 “OBRAS DE SEGURIDAD VIAL”.

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

RUBRO 2: COMPONENTE MOVIMIENTO DE SUELO

DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA
TRABAJOS PRELIMINARES

1 DESCRIPCIÓN.

ITEM N° 2.1: DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

ITEM N° 17.1: TRABAJOS PRELIMINARES

Este ítem consistirá en los siguientes trabajos:

- Desmonte, tala y eliminación de la vegetación alta existente (superficie con presencia de árboles con una altura mayor o igual a 3m y un diámetro de tallo promedio mayor o igual a 10cm, a ser removidos dentro de la traza) dentro de las áreas de trabajo del proyecto, donde el emplazamiento de las obras lo requiera. La vegetación indicada incluye árboles, arbustos, troncos, etc.
- desmonte, tala y eliminación de la vegetación baja existente (superficie con presencia de árboles con una altura menor a 3m y un diámetro de tallo promedio menor a 10cm a ser removidos dentro de la traza) dentro de las áreas de trabajo del proyecto, donde el emplazamiento de las obras lo requiera, como arbustos, matorrales, plantas, pastos, etc.
- La limpieza de toda vegetación y objetos mayores que obstruyan el curso de los cauces de agua y produzcan embalses en los mismos.
- Rehabilitación y limpieza de todos los desagües pluviales existentes en los límites de la Franja de Dominio.

En general, la tala de árboles sólo deberá ejecutarse donde estos interfieran con las obras u obstruyan el gálibo; y donde sea necesario despejar para mejorar la visibilidad de los usuarios de la ruta. Normalmente sólo se deberá ejecutar un raleo selectivo. No será necesario eliminar la vegetación de las áreas donde no se emplacen obras.

Cuando las obras ocupen terrenos que no formaban antes parte de la franja del camino, será de responsabilidad y cargo de la Contratante gestionar, cuando corresponda, ante la Unidad Ambiental del M.O.P.C. para su aprobación, el plan de manejo del terreno a despejar de acuerdo a la legislación y reglamentaciones vigentes.

En general la actividad que aquí se describe deberá llevarse a cabo previo a la construcción de las obras que la requieran y antes de dar comienzo a los trabajos de topografía, por lo que podrá programarse su ejecución parcializada según las necesidades, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. El desbroce y despeje de la franja deberán mantenerse hasta la recepción provisoria de la Obra.

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con las dimensiones constructivas de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente.

En el caso particular en que los trabajos deban efectuarse en áreas en que la traza del proyecto atraviesa Zonas Urbanas, los mismos se reducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que sea necesario para la ejecución de la Obra.

Este trabajo consistirá en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desecho, hasta el límite indicado en los planos o por la Fiscalización.

Incluye la remoción de suelo con materia orgánica o barrosa, que sea necesaria dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas ocupadas por las modificaciones en la alineación del eje del Proyecto, el desbosque y desbroce se extenderá hasta un máximo de 10 metros a ambos lados del referido eje, salvo los árboles y/u objetos que se determine deban permanecer.

Las tareas de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completadas en una extensión compatible con, y antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

A. PROTECCIÓN DE LAS PROPIEDADES COLINDANTES CON LA FRANJA DE DOMINIO.

En las obras emplazadas en los sectores de caminos existentes, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para no causar daños o perjuicios a los árboles y plantas cuya tala no sea estrictamente necesaria, como así también los ubicados en la propiedad marginal.

Por ningún motivo o circunstancia se deberá despejar por la técnica de quema controlada (rozado de campos); tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previa autorización de la Fiscalización.

El Contratista no podrá cortar los árboles y plantas de las áreas donde no sea estrictamente necesario para emplazar las obras del camino de acuerdo con el proyecto, ni siquiera para facilitar las labores de construcción o para erigir instalaciones provisorias; ni para habilitar zonas de botadero o habilitación de yacimientos de materiales. Sin embargo, si por razones plenamente justificadas, el Contratista necesite despejar un área no indicada en el Proyecto, deberá solicitar por escrito a la Fiscalización la autorización para efectuarla. La Fiscalización también deberá autorizarlo por escrito, dejando constancia de los motivos que justifican el permiso.

Cuando los trabajos deban desarrollarse dentro o colindantes con áreas protegidas, bosques nativos, áreas boscosas u otras zonas similares, estén o no bajo régimen de protección, el Contratista deberá colocar en su Campamento de Obras u otros lugares visibles, donde su

personal pueda informarse con facilidad, uno o más letreros donde se indique, permanentemente, el grado potencial de peligro de incendios forestales.

B. ÁREAS QUE DEBEN DESPEJARSE.

La superficie natural del terreno deberá ser despejada de protuberancias, matorrales y arbustos, hasta una profundidad no menor de 0,20m por debajo de la superficie, dentro de los siguientes límites:

- Áreas de fundación de terraplenes hasta 1,00m más afuera el pie de talud de estos.
- Áreas de excavación de cortes hasta 1,00m más afuera de los bordes de coronamiento de talud superiores.
- Fajas de emplazamiento de canales, cunetas y otras obras de drenaje, hasta 0,50m más afuera de las líneas de borde.
- Áreas de excavación para fundaciones de estructuras hasta 1,00m más afuera de las líneas de excavación.
- Toda el área del cauce de los escurrimientos naturales dentro de los límites definidos en el Proyecto.
- Toda otra área indicada en el Proyecto ya sea que comprenda tala total o raleo selectivo.

C. REMOCIÓN Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES.

Los materiales removidos deberán trasladarse a lugares autorizados, debiendo cumplirse con lo establecido en las ETAGs sobre el particular. Ningún material combustible deberá quedar al descubierto. Las quemas de los desechos quedan prohibidas.

La capa de suelo removido no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes. El material removido deberá ser acarreado y depositado en lugares autorizados de tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie y posteriormente utilizado como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas.

4 MEDICIÓN.

El desmonte, tala y eliminación de la vegetación alta existente incluirá el destronque, el transporte y el depósito del producto del destronque y tala de la vegetación alta dentro de la traza.

No habrá medición diferenciada por los trabajos necesarios a ejecutar en las intersecciones, caminos secundarios, caminos de servicios, accesos y otras áreas colindantes al camino principal, que formen parte del Proyecto.

Se medirá por **Hectárea (ha)** de trabajo realmente ejecutado, y se obtendrá multiplicando la longitud medida en el eje del camino por el ancho promedio de la limpieza realizada, obtenida con mediciones en perfiles transversales cada veinte (20) metros, cuyo resultado será presentado con redondeo hasta el segundo decimal, lo cual representa la proyección horizontal de las áreas a despejar establecidas en el Proyecto.

5 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ITEM N° 2.1: DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

ITEM N° 17.1: TRABAJOS PRELIMINARES

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión y los imprevistos para la ejecución y terminación de este ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o traslados adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

Aunque los trabajos indicados en esta sección deban ser ejecutados y pagados desde el inicio de la obra, la inspección y aprobación final se harán al término de esta, que coincidirá con la Recepción Provisional.

EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 2.2: EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

ÍTEM N° 17.2.2: EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos y/o en el ensanche del alteo de los existentes, se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o aquellos suelos saturados naturalmente, o que posea un Límite Líquido superior a 50.

Todo el trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones y/u Órdenes de Servicio emitidas por la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's) el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como excavadoras, dragalinas, bombas hidráulicas o cualquier otro equipo complementario.

5 EJECUCIÓN.

5.1 MEDICIONES PREVIAS.

Previo a todo trabajo de este Ítem el Contratista avisará a la Fiscalización con la debida anticipación, el inicio de estos.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias. Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según este Ítem, sujeto a pago.

5.2 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento de terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción, hasta las medidas y profundidades que apruebe la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en este Ítem.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,20 m hasta alcanzar una densidad igual a la mínima exigida para el Ítem N° 2.5: Terraplenes.

Los materiales excavados deberán transportarse a sitios habilitados por la Fiscalización, donde se dispondrán en conformidad a lo establecido en las ETAGs sobre el particular.

6 MEDICIÓN.

El volumen excavado de bolsones de tierra inestable a ser pagados será en cada caso el número de **metros cúbicos (m3)**, medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas, medida en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma algebraica de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido. Las sobre excavaciones no autorizadas, incluso su relleno, serán por cuenta del Contratista.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado, a la densidad especificada, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba. No serán objeto de medición los volúmenes provenientes de la excavación en roca, cuyo pago está incluido en dicho ítem.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM Nº 2.2: EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

ÍTEM N° 17.2.2: EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

Las cantidades por pagar serán medidas como se expresa en el numeral 6. Medición, de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo con el método de medición descrito más arriba será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem N° 2.4: Terraplén.

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación, sea cual fuere la calidad y el estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, materiales, transporte y disposición del material, servicios, supervisión y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 2.3: EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

ÍTEM N° 17.2.3: EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de canales o zanjas de desagüe nuevas, o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas, en un todo, de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos, y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Incluye las excavaciones requeridas para la construcción de obras de drenaje tales como zanjas y desagües laterales a la plataforma del camino, canales de desagüe, ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes; aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas.

Comprenderá también la excavación de zanjas laterales al cauce para su desviación y la excavación de promontorios permanentes en el espacio libre debajo de los puentes y frente a las obras de entrada y salida de alcantarillas.

Comprende además las excavaciones para cunetas laterales en los coronamientos de contra taludes.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's), el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta especificación no requieren el uso de materiales.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

5.1 MEDICIONES PREVIAS.

Previo a todo trabajo de este Ítem, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida anticipación la fecha de inicio de estos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias.

Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas mediciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según este Ítem sujeto a pago, debiendo verificarse si se cumplió lo ordenado por la Fiscalización. Las cotas de fondo de las excavaciones no deberán variar en ningún punto en más de 20mm sobre o por debajo de las cotas establecidas en el Proyecto.

5.2 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

Las zanjas o canales serán cortados con cuidado, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal según los Planos u Órdenes de Trabajo de la Fiscalización. Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista.

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes, a menos que sea expresamente autorizado por la Fiscalización.

El traslado del material de excavación proveniente de este Ítem, lo hará el Contratista sin costo adicional alguno.

La remoción de aguas de inundación o freáticas, por drenaje, por bombeo, así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común será también considerada como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem N° 5: Excavación de Zanjas de Drenaje.

5.3 ATAGUÍAS Y ENTIBACIONES EN EXCAVACIONES PARA DRENAJE.

Deberán construirse ataguías de protección cuando exista peligro que una crecida de la corriente pudiera dañar las excavaciones ya realizadas por efectos erosivos o de socavación. En estas circunstancias el Contratista deberá presentar a la Fiscalización los planos y documentos donde se indiquen los procedimientos de construcción, mediante los cuales proponga ejecutar las obras. La presentación de tales procedimientos no liberará al Contratista de su plena responsabilidad por la estabilidad de las obras de construcción y por la seguridad del personal.

Cuando las fundaciones deban construirse dentro de una corriente de agua, no se deberá efectuar excavación alguna fuera del área delimitada por las ataguías; tampoco deberá alterarse el lecho natural de la corriente en la zona adyacente a la estructura, sin autorización previa, por escrito, de la Fiscalización.

5.4 RELLENOS Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES SOBRANTES.

Los espacios excavados y no ocupados por las obras deberán rellenarse de acuerdo con los procedimientos y materiales que se especifiquen en el Proyecto o en otros ítems de las presentes Especificaciones Técnicas. Si en estos documentos no existiera indicación especial en cuanto al tipo de relleno, éste deberá efectuarse con material que cumpla con lo dispuesto en el Ítem Nº 6: Terraplén, y regirá lo establecido en dicha Especificación para su medición y pago.

Todos los materiales excavados y que no se utilicen en los rellenos, deberán transportarse a lugares de acopio autorizados y disponerlos de acuerdo con lo establecido en las ETAGs.

6 MEDICIÓN.

El volumen excavado de zanjas de drenaje a ser pagado será en cada caso, el número de **metros cúbicos (m3)** medido en su posición original y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo con las mediciones indicadas en el numeral 5.1. Mediciones Previas, por la distancia entre ellas medida en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM Nº 2.3: EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

ÍTEM N° 17.2.3: EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

Será medida como se expresa en el numeral 6: Medición, de acuerdo con lo establecido en esta Especificación.

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transporte, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades necesarias, e inherentes para dar por completado el Ítem.

TERRAPLÉN.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 2.4: TERRAPLÉN.

Esta especificación se refiere a la formación y compactación de terraplenes y ensanches de existentes para conformar la plataforma del camino hasta los niveles de la subrasante.

El presente ítem incluye además los rellenos de las excavaciones de regularización de material inadecuado, de bolsones y las necesarias para otras construcciones señaladas en el Proyecto.

En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos materiales, siempre que se especifique en el diseño o instruya la Fiscalización.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados en los lugares indicados en los planos, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y de conformidad con las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's), el Plan de Gestión Ambiental aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 SUELOS PARA TERRAPLÉN.

Los terraplenes y ensanches de existentes deberán construirse con suelos inorgánicos, libres de materia vegetal, escombros, raíces, basuras, terrones, trozos de roca o bolones degradables o trozos cementados de tamaño superior a lo especificado. Tampoco serán considerados los materiales excavados en las secciones del camino que mediante los ensayos no verifiquen ser adecuados por su calidad o tamaño. Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta Sección podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes.

Salvo indicación contraria en el Proyecto, los materiales a emplear en la construcción del cuerpo de los terraplenes deberán tener un valor soporte no inferior a 5% de CBR y expansión menor a 2%.

Para los últimos 30 cm superiores se utilizarán suelos cuyo valor de CBR no deberá ser inferior a 5% y la expansión deberá ser menor a 1,5%.

No serán admitidos para la construcción de terraplenes en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, materiales que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presenten notablemente con poca cohesión, permeables y fácilmente erosionables.

3.2 MATERIAL ROCOSO PARA TERRAPLÉN.

Los materiales rocosos para la construcción de terraplenes podrán provenir de material integral de río, materiales provenientes de excavaciones en sitios rocosos ubicados en la traza del camino, destapes de canteras autorizadas, donde el material de destape tiene rocas y piedras sanas y sueltas como parte de su estructura, o sitios de préstamo específicamente identificados para su uso en terraplenes, o una mezcla de los materiales indicados en el presente numeral.

3.3 AGUA.

El proyecto deberá especificar las condiciones del agua conforme disponibilidad de fuentes locales a utilizar en la obra.

Salvo indicación contraria en el Proyecto el agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, libre de sales de sulfato y sales totales, y también libre de ácidos y álcalis.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los suelos para la construcción de terraplenes, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

Previo a la ejecución en forma masiva de los trabajos de terraplén en los diferentes sectores, ya sea en el cuerpo del terraplén o en las banquinas, el Contratista efectuará el primer trabajo de compactación considerándolo como una “Pista de Pruebas”, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención de capas uniformes que cumplan con los requisitos de densidad establecidos para cada caso.

En estas pistas, serán calibrados los equipos de compactación de acuerdo con las características de los materiales, espesores sueltos, forma y número de pasadas de los compactadores, redoblándose los controles de humedad y densidad de manera a establecer la forma de trabajo. En ningún caso habrá pago adicional por las tareas desarrolladas en las pistas de prueba. El costo de operación de las pistas de prueba deberá ser considerado y subsidiado en el presente Ítem de obra.

En función a los datos obtenidos en las pistas de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos y a los efectos de garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general los límites establecidos de densidad, el control de la compactación podrá realizarse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo con ese control de

calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación cuando la dispersión de los valores de las densidades alcanzadas, en un número mínimo de diez (10), sea mayor en 3% que la desviación estándar de la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en esta especificación.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el 100% de la densidad máxima referida, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del 100%. El valor de la desviación estándar arriba indicado podrá ser modificado por la Fiscalización en función a la homogeneidad de los materiales utilizados en la construcción de los terraplenes.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo de trabajo con el objetivo de obtener capas parejas y uniformemente densificadas. Los mismos deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de funcionamiento.

5.1 PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASIENTO (FUNDACIÓN) DEL TERRAPLÉN.

Ya sea en terraplenes existentes o nuevos a construirse, deberá removerse cualquier material que mediante los ensayos especificados no cumpla con la calidad exigida y sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior.

Una vez terminados los trabajos correspondientes establecidos en el Ítem Nº 1.1: Despeje y Limpieza de la Franja de Dominio, si los hubiere, y antes de comenzar la construcción de terraplenes con uno o más de los materiales establecidos, se deberán preparar las áreas de fundación en conformidad con lo que sigue.

5.1.1 TERRAPLÉN EN TERRENOS INCLINADOS Y TRANSICIONES DE CORTE A TERRAPLÉN Y VICEVERSA.

Cuando un terraplén deba fundarse en una ladera, adosado a un terraplén existente o sobre un terreno natural de cualquier naturaleza con una inclinación superior al 20%, las áreas de apoyo deberán tratarse para formar, a medida que se construye el terraplén, una superficie aserrada con escalones horizontales de por lo menos 2,50m de ancho. En el caso de un terraplén adosado a otro de baja altura, el ancho mínimo de los escalones será establecido en terreno según el caso. El material excavado deberá ser integrado a la construcción del terraplén adyacente según lo establecido para estos casos.

La base de asiento de los escalones será compactada a medida que el material excavado sea integrado a la construcción del terraplén adyacente. Cuando el escalón se encuentre a 1,00m o más por debajo de la subrasante proyectada, la compactación deberá alcanzar como mínimo el 90% de la densidad máxima establecida de acuerdo con el tipo de suelo. En caso contrario, la densidad exigida será como mínimo del 95%.

5.1.2 FUNDACIÓN EN TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA.

Cuando el terraplén deba fundarse en terrenos de cualquier naturaleza, se exigirá que la fundación tenga una densidad igual o superior a 90% de la densidad máxima establecida de

acuerdo con el tipo de suelo, siempre que la superficie de fundación esté a una profundidad superior a 1,00m del nivel de la subrasante. En caso contrario, la compactación mínima exigida será de 95%.

Si la densidad del terreno natural estuviera por debajo de los límites de compactación especificados, los 0,30m superiores de la fundación deberán ser escarificados, humectados o aireados según el caso, y compactados hasta alcanzar la densidad requerida.

Cuando se trate de rellenos cuyo espesor compactado sea inferior a 0,20m para alcanzar las cotas de subrasante, la superficie sobre la cual se construirá dicho relleno será escarificada hasta una profundidad mínima de 0,10m procediendo enseguida a su riego y compactación en un conjunto con el material de terraplén a colocar, hasta obtener la densidad máxima especificada en una profundidad no inferior a 0,30 m.

5.1.3 FUNDACIÓN EN SECTORES DE ESCARPE Y REMOCIÓN DE MATERIAL INADECUADO.

Los trabajos de perfilado y compactación de la base de asiento en áreas de escarpe y de remoción de material inadecuado se ajustará a los requisitos descritos en el Ítem Nº 2.1: Excavación no Clasificada.

5.1.4 FUNDACIÓN SOBRE ÁREAS PANTANOSAS.

Cuando el terraplén deba fundarse sobre áreas pantanosas que no soporten el peso del equipo de construcción, se procederá a depositar el material de relleno sobre terreno firme, para luego extenderlo hacia el área pantanosa mediante topadora u otro equipo similar adecuado, hasta formar una capa de trabajo de espesor tal que soporte el peso de los equipos de movimiento de tierras.

El material de relleno podrá estar constituido por material integral de río, material rocoso proveniente de destape de canteras, material rocoso proveniente de excavaciones en la traza del camino, bolones, rocas de tamaño adecuado o una combinación de estos, según el caso.

El Contratista deberá evaluar la necesidad de ejecución y el costo de estos trabajos, e incluirlos en el precio unitario de la presente especificación, ya que no habrá medición por efectos de penetración o asentamiento de materiales.

5.2 CAMINO AUXILIAR.

En los sectores donde el camino existente coincida con la traza del Proyecto, o en donde por las exigencias constructivas sea necesario, el Contratista deberá prever la construcción de caminos auxiliares laterales dentro de los límites de la Franja de Dominio, los cuales deberán ser lo suficientemente estables, tener anchos suficientes y deberán garantizar con total seguridad el tránsito de los vehículos pasantes.

En los caminos auxiliares, el Contratista deberá instalar en forma provisoria, o permanente, las obras de desagüe y drenaje necesarias que garanticen el correcto y ordenado escurrimiento de

las aguas de lluvia, preservando en todo momento la seguridad en la circulación de los vehículos de paso.

Además, el Contratista deberá proveer de la señalización preventiva correspondiente, de manera a orientar en forma clara y precisa a los conductores de los puntos de entrada y salida de los desvíos y caminos auxiliares.

El Contratista deberá proveer el equipamiento necesario para realizar un mantenimiento adecuado de los caminos auxiliares en forma constante y adecuada. Deberá tenerse especial cuidado en las etapas constructivas del paquete estructural, en los cuales se realicen riegos asfálticos y distribución de materiales agregados, de manera a evitar la contaminación de estos durante su colocación en pista. En estas etapas, si fuera necesario, debería aumentarse las pasadas de los camiones regadores de agua.

Todos los trabajos necesarios para la construcción del camino auxiliar, así como también los materiales, estructuras para el desagüe, señalización preventiva, banderilleros y demás, serán considerados subsidiarios al presente Ítem de Obra y el Contratista no recibirá pago alguno por la construcción y el mantenimiento permanente del camino auxiliar, debiendo estar incluidos los mismos en el análisis de costos unitarios correspondientes

5.3 CONFORMACIÓN, ENSANCHE Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES.

5.3.1 GENERALIDADES.

El Contratista deberá colocar estacas espaciadas a no más de 20m entre sí que delimiten el pie del terraplén, dejando puntos de referencia de nivel y planimétricos, los que permitirán en cualquier momento reponer las estacas que se pierdan o deterioren.

Cuando corresponda instalar tuberías de hormigón o construir cajones u otras obras de drenaje, donde la parte superior de la obra quede por encima de la superficie del terreno natural, cuando sea posible, se deberá construir primeramente el terraplén del camino. Solo una vez instaladas las obras de drenaje, y después de asegurarse que tengan la capacidad estructural compatible con los pesos por eje de los vehículos que se pretende utilizar para el transporte de las tierras, se podrá continuar con los trabajos de formación de terraplenes.

Los terraplenes deberán ser ejecutados íntegramente con los materiales resultantes de las excavaciones provenientes de las áreas de corte y/o ensanches laterales de la plataforma, dentro de la franja de dominio.

Cuando los materiales de los cortes no sean suficientes o no sean aptos para la construcción de los terraplenes, el Contratista deberá localizar el o los préstamos que proporcionen materiales adecuados y que se ajusten a los requisitos indicados en el numeral 3: Materiales, de la presente Especificación Técnica. La ubicación de los préstamos con suelos aptos, así como la adquisición de los derechos de extracción, serán de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

La localización y procedimientos de explotación deberán ajustarse a las disposiciones señaladas en las ETAGs sobre el particular. Será de responsabilidad y cargo del Contratista la construcción y conservación de todos los caminos que se requieran para transportar el material entre los préstamos y las obras del Proyecto.

Una vez identificados plenamente los yacimientos de suelos a ser utilizados en la construcción del terraplén, y siempre y cuando los mismos cumplan con las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica, el Contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de los mismos adjuntando toda la documentación necesaria para dar cumplimiento a las exigencias establecidas en las ETAGs sobre el particular.

5.3.2 CARGA, HOMOGENIZACIÓN, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.

Los terraplenes a construir con material clasificado se ejecutarán mediante capas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la rasante del Proyecto, cubriendo todo el ancho del perfil transversal y en longitudes compatibles con los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación del material.

El bombeo transversal deberá mantenerse con una pendiente mínima que asegure el escurrimiento de agua durante la construcción.

La colocación del material se efectuará mediante camiones de volteo u otros equipos apropiados, debiéndose disponer de topadoras, motoniveladoras u otros equipos adecuados para asegurar capas de espesor uniforme.

La construcción deberá comenzar desde los puntos más bajos del perfil transversal y proseguir por capas superpuestas hasta alcanzar todo el ancho del terraplén. Se colocará la siguiente capa de material sólo cuando la precedente se encuentre satisfactoriamente compactada y aprobada.

El espesor compactado de las capas, incluyendo cualquier material subyacente que hubiera sido escarificado, deberá ser en general de 0,20m; pudiendo ser admitidos espesores mayores si el Contratista demuestra que con el equipo disponible, podrán ser alcanzados los límites mínimos establecidos de compactación en todo el espesor de la capa terminada. Los terrones o conglomerados deberán romperse enteramente por medio de rastras de discos u otros métodos aceptables.

La compactación del material deberá realizarse en las siguientes condiciones:

- **HUMEDAD:** Los materiales a compactar deberán estar homogéneamente húmedos y su contenido ser cercano al óptimo. Por lo tanto, de acuerdo con la humedad natural del material, se deberá agregar agua o secar de manera de cumplir con lo requerido. La Fiscalización podrá ordenar, en cualquier momento, verificaciones del estado de la humedad del suelo en proceso de trabajo, ordenando el ajuste de esta al Contratista en caso necesario.

- **EQUIPO:** Las capas deberán densificarse mediante equipos compactadores del tipo pata de cabra, rodillos neumáticos, rodillos lisos con o sin aditamento vibrador, u otro equipo adecuado, de acuerdo con el tipo de material a utilizar.

  La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación de los materiales a emplear, así como de las densidades requeridas en esta Especificación. Todos los equipos a ser utilizados para la ejecución de terraplenes deberán estar en perfectas condiciones mecánicas y deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que a su juicio no estén en condiciones aceptables.

- **PROCEDIMIENTOS:** El trabajo deberá realizarse comenzando desde los bordes del terraplén, avanzando hacia el centro con pasadas paralelas traslapadas en, por lo menos, la mitad del ancho de la unidad compactadora. En curvas peraltadas, la compactación deberá comenzar en la parte baja y avanzar hacia la más alta. Toda la superficie deberá recibir el número suficiente de pasadas completas para obtener una compactación uniforme en todo el ancho del terraplén.
- **COMPACTACIÓN:** La capa suelta conformada para la construcción del terraplén será consolidada por medio del equipo de compactación necesario y que llene los requisitos indicados para el tipo de suelo. Para suelos de los tipos A-1, A-2, A-3 y A-4 se requerirá una densidad mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A-5, A-6 y A-7, las densidades exigidas serán mayores o iguales al 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima establecida por el Método AASHTO T-99.

  Independientemente de la ubicación de la pista trabajada, las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad “in situ” definidos en la Norma AASHTO T-191 (Densidad del Suelo in Situ usando el Método del Cono de Arena), control que se efectuará cada 100 m para capas en el cuerpo del terraplén, alternando centros y bordes o según lo ordene la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada pista trabajada, independientemente de su longitud. La determinación de la densidad será realizada inmediatamente después de finalizada la operación de compactación.

  Las densidades de compactación establecidas deberán ser alcanzadas en todo el ancho medio de la capa trabajada.

5.3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN SECTORES EN CORTE.

a) Nivelación previa del terreno natural.
b) Desbroce, despeje y limpieza de la capa superior.
c) Nivelación después de la limpieza.
d) Ejecución de calicatas cada 50m para definir qué tipos de suelos se encuentran en la traza del camino.
e) Ensayos de laboratorio para establecer si los suelos son aptos o no para ser utilizados como material para terraplén (CBR>5%, Expansión<2%).

f) Si los suelos cumplen con la condición indicada en **e)**, podrán ser excavados y removidos de manera que puedan ser preparados en pista de corte antes de su transporte a los sitios de terraplenes. También es aceptable el traslado a pista de terraplén inmediatamente después del corte, con el fin de preparar el suelo sobre la pista a terraplenar.

   Si los suelos no cumplen con dicha condición, deberán ser removidos fuera de la obra, y la medición y pago se determinará según lo establecen las especificaciones técnicas del Ítem Nº 2.1: Excavación no Clasificada o Ítem Nº 2.2: Excavación de Bolsones.

g) Excavación hasta el nivel Subrasante – 0,30m.
h) Ejecución de Base de Asiento: Deberán removerse los suelos existentes, humedecer o ventilar y homogeneizar, y con pasadas sucesivas de compactadores pata de cabra conseguir estabilizar la base de apoyo (densidad de referencia 92%). El espesor de la base de asiento será de 20cm como mínimo.
i) Construcción de 30cm de terraplén en las condiciones establecidas en las especificaciones técnicas respectivas para dicha capa mejorada.
j) De notarse la presencia de agua en el fondo de excavación, deberá ser planteada la construcción de drenes profundos.
k) Construcción de la estructura de pavimento.

5.3.4 EJECUCIÓN DE TERRAPLENES INCLINADOS Y TRANSICIONES DE CORTE A TERRAPLÉN Y VICEVERSA.

Cuando un terraplén deba fundarse en una ladera, adosado a un terraplén existente, o sobre un terreno con inclinación superior a 20%, se formarán los escalones (endentados) descritos anteriormente.

A medida que se construye el terraplén, el material proveniente de las excavaciones de los escalones será ocupado en los rellenos. Si este material no cumple con las exigencias estipuladas en la cláusula 3: Materiales, de la presente Especificación Técnica, se deberá mezclar con material transportado en una proporción adecuada, de modo que la combinación cumpla con lo establecido. Cuando un nuevo terraplén deba cubrir otro existente, se procederá con la formación de los escalones y rellenos por capas, hasta alcanzar la cota superior del terraplén existente, antes de incrementar la altura de este último.

La compactación de los escalones se ajustará a lo dispuesto en el numeral 5.1.1: Terraplén en terrenos inclinados y transiciones de corte a terraplén y viceversa de esta especificación. La colocación y compactación del material de terraplén, incluso sobre la superficie de los escalones, se regirán por lo establecido en el numeral 5.3.2: Carga, Homogenización, Conformación y Compactación del Material de esta especificación.

No se cuantificará para efectos de pago los volúmenes de las excavaciones de los escalones ni los rellenos correspondientes, independientemente de si el material excavado requiera o no ser mezclado con material transportado.

La preparación y compactación de las cuñas que deberán formarse en las transiciones de corte a terraplén y viceversa, incluso la colocación y compactación de los materiales de relleno, se regirán por lo especificado anteriormente, salvo las excavaciones de corte en suelos no aptos para la construcción de las cuñas, las que se medirán para efectos de pago en la partida correspondiente al Ítem Nº 2.1: Excavación no Clasificada y los rellenos según la presente Especificación.

5.3.5 CONSTRUCCIÓN DE PEDRAPLENES COMO BASE DE TERRAPLENES.

En sectores inestables con alturas de terraplén superiores a 2m, previa autorización de la Fiscalización, podrán realizarse los rellenos con la construcción de pedraplenes para la base de terraplenes.

La altura de los pedraplenes alcanzará, como máximo, hasta 1,00m por debajo de la superficie de la subrasante del Proyecto.

5.3.6 TERRAPLENES CON MATERIAL ROCOSO.

Los terraplenes con material rocoso serán construidos preferentemente a partir de la fundación de los terraplenes de altura mayor a 3,00m. Debido a sus características de granulometría muy gruesa y alta fricción interna, los terraplenes con material rocoso deben contar en su parte superior con una capa de transición granulométrica que les permita recibir encima las capas de terraplén arcilloso homogeneizado y densificado de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.3.2: Carga, Homogenización, Conformación y Compactación del Material, de esta especificación.

Debido a sus características físicas, lo materiales rocosos indicados en el presente numeral pueden ser utilizados para bases de terraplén sobre fundaciones inestables si es necesario y técnicamente conveniente. Sin embargo, el uso de este tipo de material no limita su uso en terrenos de cualquier clase si el volumen de excavaciones con material rocoso es importante en relación con el volumen total de excavaciones.

El material que contenga en volumen, menos del 25% de roca mayor de 15 cm en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm.

El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm en su mayor dimensión, será colocado en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 80 cm antes de su compactación.

Estas capas de mayor espesor sólo serán permitidas hasta 2,00m por debajo de la cota de la subrasante.

Debido a sus características físicas (granulometría muy gruesa) y espesores importantes de capas, los terraplenes construidos con material rocoso serán controlados visualmente sin la ejecución de ensayos de densidad de capa debido inaplicabilidad técnica y falta de representatividad de tales ensayos para este caso. La Fiscalización verificará visualmente la

estabilidad de capa, controlando que no existan hundimientos, sitios acolchonados, ahuellamientos o falta de uniformidad.

En los terraplenes construidos con materiales rocosos, se obtendrá un conjunto de grandes vacíos. Para rellenar estos intersticios se deberá alternar material granular y fino entre las capas de material rocoso para constituir una masa monolítica, compacta y densa.

La capa final de materiales rocosos y/o la primera o primeras capas de terraplén arcilloso que se construyan sobre el material rocoso, deberán estar conformadas por materiales de granulometría adecuada, a fin de evitar la penetración de suelos o agregados de los 2,00m finales de terraplén en los vacíos del terraplén rocoso. Estas capas se denominan capa o capas de transición.

Los últimos dos metros de relleno por encima del terraplén con material rocoso deberán compactarse en capas no mayores de 20cm de espesor compactado hasta el nivel de subrasante, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material, y a la capa mejorada en los últimos 30cm por debajo de la cota de subrasante.

Las capas finales de 30 cm de los terraplenes o de substitución de capas de igual altura en los cortes constituidos o no con material rocoso, deberán ser ejecutadas en capas de espesor compactado máximo de 20cm y con piedras de dimensión máxima de 7,5cm.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios.

5.3.7 MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS.

Será de responsabilidad del Contratista, el control de la erosión de los taludes de los terraplenes hasta la recepción definitiva de las obras, para lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar que los materiales erosionables causen daños a la propiedad colindante al camino, contaminen las aguas de ríos, lagos u otras áreas de almacenamiento de aguas, o causen perjuicios a las obras propias del camino, tal como se señala en las ETAGs.

Cuando el Proyecto incluya obras para el control de la erosión de los taludes, esas obras deberán construirse tan pronto como se termine la construcción de cada terraplén. El Contratista deberá proveer los medios para mantener en perfectas condiciones los elementos que se utilicen para el control de la erosión, hasta la recepción definitiva de las obras.

A los efectos de evitar la aparición de fisuras de contracción y mantener la superficie del terraplén terminado en buenas condiciones, el Contratista deberá realizar riegos con agua en forma permanente hasta tanto la misma sea cubierta con la capa superior siguiente.

5.3.8 TALUDES.

Los taludes de los terraplenes tendrán una inclinación uniforme, la que en general será de 2:1 (H:V); 3:2 (H:V) o 3:1 (H:V), de acuerdo a lo indicado en el Proyecto y los estudios geotécnicos de diseño de taludes. El ancho de la Plataforma del terraplén a nivel de subrasante se ajustará

a las dimensiones establecidas en los perfiles tipo del Proyecto. Los taludes terminados deberán quedar libres de protuberancias y depresiones, debiendo presentar una superficie uniforme y estéticamente aceptable, a plena satisfacción de la Fiscalización.

5.3.9 RESPONSABILIDAD POR LA ESTABILIDAD DE LOS TERRAPLENES.

El Contratista será responsable por la estabilidad de los terraplenes y deberá efectuar, a su cargo, los trabajos que sean necesarios para reponer total o parcialmente aquellos que hubieren quedado mal construidos o que resulten dañados por descuido, negligencia o por no haberse tomado las debidas precauciones.

Las reparaciones de los daños producidos por aguas de lluvias serán de exclusivo cargo del Contratista.

5.3.10 CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES PARA AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA.

Cuando deban construirse ampliaciones de la plataforma en tramos con pavimento existente, se conformará la sección transversal con un sistema constructivo por escalones (endentados) descritos anteriormente.

Para el efecto, se procederá al corte del talud del terraplén existente por niveles desde la capa inferior hasta el coronamiento, de manera a conformar en cada una de las capas de no más de 15cm, una trabazón entre terraplén existente y terraplén nuevo de manera de poder ligar ambos cuerpos de forma sólida.

A medida que se construye la ampliación de terraplén, el material proveniente de las excavaciones de los endentados será ocupado en los rellenos.

Si el material no cumple con las exigencias estipuladas en el numeral 3: Materiales de la presente especificación técnica, se deberá mezclar con material transportado en una proporción adecuada, de modo que la combinación cumpla con lo establecido.

Cuando un nuevo terraplén deba cubrir otro existente, se procederá con la formación de los endentados y rellenos por capas, hasta alcanzar la cota superior del terraplén existente, antes de incrementar la altura de este último.

La compactación de los escalones se ajustará a lo dispuesto en el numeral 5.1.1: Terraplén en terrenos inclinados y transiciones de corte a terraplén y viceversa. La colocación y compactación del material de terraplén, incluso sobre la superficie de los escalones, se regirán por lo establecido en el numeral 5.3.2: Carga, Homogenización, Conformación y Compactación del Material.

No se cuantificará para efectos de pago los volúmenes de las excavaciones de los escalones ni los rellenos correspondientes, independientemente de si el material excavado requiera o no ser mezclado con material transportado.

La preparación y compactación de las cuñas que deberán formarse en las transiciones de corte a terraplén y viceversa, incluso la colocación y compactación de los materiales de relleno, se regirán por lo especificado anteriormente, salvo las excavaciones de corte en suelos no aptos para la construcción de las cuñas, las que se medirán para efectos de pago en la partida correspondiente al Ítem Nº 2.1: Excavación no Clasificada y los rellenos según la presente Especificación.

5.3.11 COMPACTACIÓN DE SECTORES JUNTO A ESTRUCTURAS.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación en las cercanías de estructuras como puentes o alcantarillas de cualquier tipo a distancias inferiores a 1,20m de las mismas. El relleno y compactación de los espacios deberán ser realizados con materiales seleccionados, colocados en capas no mayores a 0,15m y compactados hasta obtener las densidades requeridas en estas Especificaciones en función a la ubicación de los niveles. Las tareas de densificación deberán ser realizadas con compactadores mecánicos operados manualmente.

En caso de efectuarse tareas en taludes de cualquier tipo, para la ejecución del relleno deberán ser cortados escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto cuña.

Las operaciones y consideraciones generales deberán regirse por lo establecido en el presente Ítem.

5.3.12 CONTROL DE LAS COMPACTACIONES.

La aceptación del grado de compactación de los terraplenes construidos con material de cualquier naturaleza, excepto roca, se basará en la medición de las densidades en el terreno. Se aceptará la compactación del terraplén, siempre y cuando ésta iguale o supere los valores mínimos establecidos en esta especificación.

5.3.13 CONTROL DE LA UNIFORMIDAD.

Cuando lo especifique el Proyecto, además de los controles topográficos y de compactación, se hará la prueba de uniformidad de soporte sobre las superficies que se indiquen (“Pruebas de carga”).

El control se hará mediante el paso de un camión cargado a tope con suelo, piedra triturada o agua, con la carga por eje normalizada por el MOPC. Las superficies por controlar deberán haber sido previamente recepcionadas por topografía y compactación.

El camión se pasará una sola vez a una velocidad máxima de 5km/h cubriendo toda la superficie, sin traslapes, y en toda su longitud a controlar, excepto sobre las obras de arte u otras estructuras cuya parte superior esté a menos de 0,75m de la superficie bajo control; en tales casos se deberá descargar y luego cargar nuevamente el lastre, o bien construir rampas adecuadas sobre dichas estructuras.

Se entenderá que la superficie controlada está uniformemente construida si después de pasado el camión no queda huellas a simple vista sobre ella. En ningún caso será admitida la aparición de huellas luego de realizado el control.

Ante la eventual duda de la presencia de ahuellamiento, la medición se hará cada 40m a lo largo de la plataforma del camino, superponiendo transversalmente sobre la huella una regla metálica y midiendo el asentamiento vertical con cinta manual.

En caso de incumplimiento, el Contratista deberá remover el material de la superficie afectada, homogeneizarlo y recolocarlo, debiendo además alcanzar los niveles de compactación exigidos.

5.3.14 TOLERANCIAS TOPOGRÁFICAS.

En ningún caso de ejecución de terraplenes, serán toleradas diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean:

- Mayores que 5cm por defecto para las medidas del ancho de la Plataforma.
- 2cm por defecto para las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas para el cuerpo del terraplén, y 1 cm por defecto para las capas de la subrasante (de 0,30m de espesor total).
- Hasta 30cm en más de la distancia del pie de talud, que a la vez no será motivo de presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado. No se tolerarán diferencias por defecto.

Inmediatamente después de la compactación y corte final de la capa respectiva, serán controladas las cotas con nivelación geométrica sobre transversales cada 20m. Todos los valores deberán ser controlados y complementados con los valores medidos de los pozos efectuados para los ensayos de densidad in situ.

De constatarse que una de las mediciones resulte con valores fuera de los límites establecidos e indicados en los planos, la Fiscalización ordenará la ejecución de mediciones adicionales a intervalos de 10m. Si se repiten los valores fuera de las tolerancias establecidas, se penalizará al Contratista con una reducción a 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción total.

6 MEDICIÓN.

Esta sección incluye la formación y compactación de terraplenes de Base de Asiento (0,20m por debajo del nivel de fundación), cuerpo de terraplén (entre la Base de Asiento y el nivel menos 0,30m debajo de la subrasante), y capa mejorada de terraplén (capa de 0,30 m por debajo de la subrasante) con materiales que cumplan lo dispuesto en el numeral 3: Materiales, de esta especificación. Dichos materiales podrán provenir de cortes del mismo camino, o de escarificado de la Base de Asiento, o de préstamos, o materiales rocosos adecuados para bases de terraplenes provenientes de cortes del mismo camino, o de destapes de cantera adecuados para terraplenes con material rocoso, cualquiera fuere la distancia de transporte. Se incluyen así mismo todos los equipos y mano de obra, incluso los trabajos necesarios para habilitar los sitios de préstamo y la construcción y conservación de sus caminos de acceso y caminos auxiliares de servicio.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de formación y compactación de terraplenes, La medición se efectuará de acuerdo a las secciones geométricas de los perfiles del Proyecto, según las cubicaciones requeridas y aprobadas por la Fiscalización, incluyendo los materiales escarificados, homogeneizados y compactados de la Base de Asiento, los rellenos de los espacios dejados por las remociones de escarpes y de materiales inadecuados, los rellenos de cuñas de transición de corte a terraplén y viceversa, bases de terraplenes construidas con materiales rocosos que no sean pedraplenes u otros rellenos específicamente señalados en el Proyecto.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM Nº 2.4: TERRAPLÉN.

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, habilitación de préstamos de materiales, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este ítem.

No habrá medición por sobreanchos ni por efectos de penetración o asentamientos, ni por la construcción y volúmenes de relleno de los escalones (endentados), independientemente de si se utiliza o no el material proveniente de dichas excavaciones. En consecuencia, el Contratista deberá evaluar el costo de dichas tareas en el precio unitario del presente Ítem.

No habrá medición ni pago por la construcción y mantenimiento de los caminos auxiliares y obras de desagüe y drenaje a ser instaladas temporalmente, ni por las distintas pistas de prueba a ser ejecutadas durante el plazo contractual del proyecto.

TERRAPLÉN POR REFULADO

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 2.5 TERRAPLÉN POR REFULADO

ÍTEM N° 17.2.4: TERRAPLÉN POR REFULADO

Las tareas a realizar de acuerdo a estas Especificaciones consisten en el suministro de la mano de obra, materiales, equipo, cañerías y la ejecución de todos los trabajos para la extracción, transporte, colocación y control de materiales en terraplenes por el sistema de refulado conforme a estas Especificaciones, como se señalan en los planos de proyecto y según las indicaciones de la Fiscalización.

1.1 Definiciones

Se aplicarán las siguientes definiciones a los trabajos a ser efectuados de acuerdo a las presentes Especificaciones:

- **Hidromecanización (refulado):** Conjunto de procesos que incluye la explotación, transporte y deposición de un suelo en un área predeterminada con auxilio de agua.
- **Rellenos hidráulicos:** Aquellos rellenos construidos por medio del proceso de hidromecanización.
- **Hidromezcla:** Mezcla de suelo y agua transportada y depositada en el sitio de deposición del relleno hidráulico.
- **Diques o espaldones:** Estructuras de suelo para resistir el empuje de las tierras o de las aguas.
- **Talud:** Pendiente de los paramentos de los diques o espaldones, medidos en la relación horizontal (H) a vertical (V).
- **Piscina:** Sector del recinto del relleno en el cual se recolecta la fracción de la hidromezcla, considerada no apta como material de relleno.
- **Sumidero:** Elemento constructivo destinado a la evacuación del agua y materiales muy finos, sobrantes del refulado.
- **Recinto del relleno:** Sitio limitado o no por espaldones, donde se deposita la hidromezcla.
- **Concentración de la hidromezcla (Cv):** Relación entre el volumen de sólidos sedimentados y el volumen de agua sobre yacente a los mismos. Esta concentración deberá ser aproximadamente igual al 10%.
- **Compactación relativa:** Define el estado de compactación de un suelo arenoso y está dado por la expresión.

$$CR = \frac{\gamma_{max}}{\gamma_d} \times \frac{\gamma_d - \gamma_{min}}{\gamma_{max} - \gamma_{min}}$$

En rellenos hidráulicos, este valor debe ser igual o mayor a 50%.

Donde:

γ d = Peso específico aparente seco del relleno.

$$\gamma_d = \frac{\gamma_{nat}}{1+w}$$ = Donde w es el valor de la humedad (10% < w < 15%)

γ min= Peso específico aparente seco mínimo (arena suelta)

γ max= Peso específico aparente seco máximo (arena densa)

Observación: En el caso de arenas homogéneas, basta definir en laboratorio los valores de ***γ min*** y ***γ max*** y calcular ***γ d*** para CR = 50% y en el sitio del relleno hidráulico controlar permanentemente el valor de ***γ d*** (***γ d*** debe ser del orden de 1.5 ton/m3).

- **Permeabilidad del relleno hidráulico (k):** Debe oscilar entre 10^{-3} y 10^{-2} cm/seg.

Observación: El valor ideal sería 10^{-2} cm/seg. Deberá ser verificado con ensayos de campo.

- **Refulado contenido:** Proceso tecnológico de colocación de suelo sobre los recintos de refulado limitados por los terraplenes de contención siendo evacuada el agua de refulado por medio del sistema de desagüe.

- **Refulado Unilateral** Proceso tecnológico de colocación de suelo donde el movimiento de la hidromezcla, se efectúa por uno de los costados abiertos del terraplén, mientras que los demás costados -como mínimo uno- tienen por cierre el terraplén de contención.

- **Refulado libre:** Proceso tecnológico de colocación de suelo donde el movimiento de la hidromezcla, en la zona de escurrimiento, no es limitada y la precipitación de las partículas de suelo se produce debido a las pérdidas de energía en el fluido de la hidromezcla a medida que ésta se desplaza desde la cañería hacia la periferia.

- **Agua de Refulado:** Componente liquido de la hidromezcla aspirada por la draga junto con el suelo, asegurando así el transporte de éste por cañería y su colocación, con densidad establecida, en el terraplén.

- **Terraplén de Contención:** Elemento constructivo cuya función es limitar la zona de refulado; como regla general, los terraplenes de contención se hacen con suelo refulado de las capas anteriores. El terraplén de contención inicial, se ejecutará con los suelos locales de la fundación de la obra, o con suelo extraído de otras zonas. En este caso deberá estar ubicado fuera del perfil de la Obra Básica, dado que el suelo no es material apto para la construcción de la misma.

- **Pozo Vertedero:** Elemento constructivo que garantiza la evacuación del agua de refulado, de depositar las partículas de suelos mayores de 0,074 mm, fuera del terraplén y que permite regular el contenido de suelos limosos y arcillosos en el agua.

- **Tableros de Pozos Vertederos**: Elemento constructivo que garantizarán la posibilidad de regular el nivel de agua en el estanque dinámico en conformidad con el porcentaje aceptable de partículas menores a 0,074 mm según lo especifica el proyecto.

- **Estanque dinámico:** Zona Central de la Obra Básica en la cual se produce el desplazamiento del agua de refulado que contiene partículas de arena, limo y arcillas del suelo, desde la cañería de refulado hasta el pozo vertedero. Nunca debe sobrepasar los límites del tercio central del ancho del recinto de refulado.

- **Zona Estanca:** Descenso local de la superficie refulada, aislada de la superficie de desagüe, donde pueden concentrarse los suelos finos. Como regla general, la formación de las zonas estancas es producto de deficiente ejecución del terraplén.

- **Tableros Deflectores** Elementos constructivos portátiles de madera que se aplican durante el refulado, para guiar el flujo de la hidromezcla hacia la zona del estanque dinámico y proteger los terraplenes de contención contra la erosión.

- **Cañería Principal:** Conductos de caños por el cual la hidromezcla es transportada desde la draga o estación de rebombeo hasta el recinto de refulado.

- **Cañería del Refulado:** Conductos de caños que se arma directamente en el recinto del refulado y por el cual se efectúa la descarga de la hidromezcla sobre este mismo recinto.

- **Cañería Flotante:** Conductos de caños que se arma sobre los conductos flotantes cuando se efectúa un cruce de agua o el refulado de una obra sumergida.

- **Recinto de Refulado:** Lugar de trabajo limitado o no por los terraplenes de contención donde según la tecnología empleada se deposita el material para la construcción.

- **Refulado sin Apoyo:** Es un proceso tecnológico de refulado con el cual la hidromezcla se vierte en el recinto desde el extremo abierto de la cañería, apoyada directamente sobre el suelo refulado, cuyos tubos se arman por medio de uniones cónicas rápidamente desarmables. El refulado, no interrumpe las operaciones de ensamblado y desmontaje de la cañería. El ensamble y el desmontaje de la cañería se efectúa mediante una grúa apropiada.

- **Lavado:** Suelo fino compuesto de partículas de arena pulverulenta, limo y arcilla que salen del sistema de descarga conjuntamente con el agua de refulado.

1.2 Destape Del Yacimiento

Comprende la realización del destape por medio del dragado de la capa de sedimentos que se encuentra encima del yacimiento de arena. Este ítem no será medido y será considerado solidario al ítem terraplén por refulado.

1.3 Deformación Vertical Del Terraplén Por Refulado

Es el hundimiento que sufre el terraplén por refulado por acción de su propio peso y al asiento del mismo que es un suelo blando. La deformación vertical considerada para el proyecto fue del 10 % del volumen total de terraplén por refulado. La información es de carácter indicativo y este ítem no será medido y será considerado solidario al terraplén por refulado.

1.4 Programación De Los Trabajos

Con la anticipación de no menos de 20 días antes de iniciar los trabajos preparativos de refulado en cada tramo, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización el correspondiente plan de trabajo. Este Plan deberá establecer los plazos de refulado en cada recinto del tramo, garantizando el cumplimiento del Cronograma global de las obras en conformidad con el Contrato, así como el orden y métodos de ejecución de las Obras especificadas para cada tramo. Deberá señalar en detalle de las zonas de extracción de materiales, los destapes a realizar, la traza de las cañerías, su replanteo con respecto a los ejes principales, esquema de los soportes de cañería y la separación entre ellos, dimensiones de los terraplenes de contención y su disposición en la obra, altura de la capa de refulado, ubicación de los pozos vertederos y cálculo de los mismos, delimitación del estanque dinámico y todo otro elemento necesario para la ejecución, funcionamiento y control del método de trabajo en cuestión.

Dentro de los 10 días de haber recibido el Plan de Trabajo, la Fiscalización deberá comunicar por escrito al Contratista su aprobación o rechazo el Contratista deberá presentar el nuevo Plan de Trabajos con las correcciones necesarias.

No se podrá comenzar con los trabajos de refulado en ningún tramo de la Obra para los cuales el Plan de Trabajos no haya sido aprobado por la Fiscalización. La aprobación del Plan de Trabajo por parte de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad en la ejecución del terraplén. El rechazo parcial o total del Plan de Trabajo, no implica ampliación alguna de los plazos del cronograma.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con éste párrafo.

3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

3.1 Transporte de la hidromezcla

El transporte de la hidromezcla producida por la draga hasta la zona de colocación, se efectuará por cañerías. La traza de las cañerías principales, así como el diámetro y el material de las mismas se definirán en el Plan de Trabajo. La provisión, colocación, explotación y conservación de las cañerías es una responsabilidad del Contratista, debiendo cumplir con todos los requisitos de estas Especificaciones y además asegurar su correcto funcionamiento en todo momento, durante la ejecución del terraplén. Se emplearán para el transporte de la hidromezcla, tubos nuevos o en buen estado de conservación. Deberán tener la resistencia que

garantice el transporte a la presión del diseño. El espesor de los mismos deberá ser tal que soporte las acciones estáticas y dinámicas de la conducción.

3.2 Control durante el transporte de la hidromezcla

No se aceptarán tubos con roturas, abollamiento o deformaciones, debiendo ser retirados de la obra los elementos que se encuentren en esas condiciones. La unión de los tubos entre sí, en el trazado de la cañería deberá ser tal que asegure la normal conducción de la hidromezcla sin pérdidas de material y pueda absorber todos los movimientos que se producen durante el refulado. En las curvas deberá asegurarse especialmente la unión entre los tubos. Si se observan pérdidas de material por alguna de las juntas de las cañerías, se suspenderán los trabajos y de inmediato se procederá a su reparación. No se permitirá el refulado con pérdida de material por deficiencia de las juntas o por roturas en los tubos. El Contratista deberá prever durante la etapa de construcción, tubos de distintos radios de curvatura que se adaptarán a las trazas indicadas en el Plan de Trabajos. En los tramos rectos de cañería deberá colocarse los compensadores especiales que contrarresten las deformaciones por variación de la temperatura.

El número y la ubicación de los compensadores serán definidos en base a cálculos e indicados en el Plan de Trabajos. En los lugares bajos de las cañerías deberán colocarse válvulas especiales para vaciar la cañería en caso de que fuera necesario. En los puntos altos de la traza, a fin de evitar la formación de “tapones de aire”, se colocarán dispositivos a fin de facilitar el escape del mismo. Los soportes de las cañerías serán debidamente construidos a los efectos de impedir su deformación. Los soportes serán colocados en el suelo hasta una profundidad tal que asegure su estabilidad durante todas las etapas de refulado. En tramos rectos de cañerías se deberán colocar por los menos, dos apoyos por cada tubo, que serán ubicados en proximidades de las juntas. En curvas y tramos singulares, la cantidad de apoyos se analizará especialmente debiéndose reforzar su estabilidad por medio de arrostramiento y tensores. El Contratista podrá actualizar la traza de la cañería principal, diámetro de los tubos, tipos de apoyo, altura de la cañería, etc. y realizar cualquier otra modificación la cual deberá ser comunicada a la Fiscalización con su justificación técnica y con la debida anticipación para su aprobación.

3.3 Terraplenes de Contención

Los terraplenes de contención se construirán con material previamente refulado sobre la fundación o con el proveniente de las capas anteriores colocadas. Para el primer caso la construcción se denominará terraplén de contención inicial. En ambos casos las dimensiones de los terraplenes de contención se calcularán en función del sistema de evacuación del agua de refulado y se indicarán en la Programación de los Trabajos. Siempre deberá tener una revancha en su altura de 0,50 m. Para su ubicación deberá tener en cuenta la pendiente definitiva del talud de la Obra Básica y la compensación de volúmenes para la construcción de las etapas siguientes. Por ser fácilmente erosionables, se deberá prestar suma atención durante los trabajos de refulado al mantenimiento de los taludes de los terraplenes de contención. Se podrán proteger los mismos contra la erosión de la hidromezcla por tableros deflectores o por otros sistemas aprobados por la Fiscalización. Salvo indicaciones expresas y por escrito de la Fiscalización, no se autorizará la protección de los taludes de los terraplenes

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

de contención con películas de polímeros impermeables. En todos los casos de terraplenes de contención inicial se harán fuera de los límites de la obra y deberán eliminarse una vez finalizado el refulado.

Para la construcción de los terraplenes de contención, se deberá indicar en la Programación de los trabajos el lugar de extracción del material.

En el caso que se obtenga el material del interior del recinto de refulado, será necesario extraerlos en capas no mayores de 0,20 m evitando que entre distintas recorridas del equipo se produzcan surcos o pozos que puedan producir la formación de zonas estancas durante el refulado de la capa siguiente. Los terraplenes de contención ubicados en los taludes que según el proyecto de la Obra serán protegidos por Tierra Armada que requiere una fundación apropiada, se construirán de acuerdo con las especificaciones del ítem Protección de Tierra Armada, a los fines de ejecutar el trabajo en la posición definitiva de la Obra Básica. En los taludes con protección vegetal los terraplenes de contención se ubicarán de manera tal que una vez perfilado queden dentro del perfil definitivo de la Obra Básica. La ubicación del eje de los terraplenes de contención deberá señalarse en la obra por jalones graduados que se colocarán a una distancia entre sí de 25 a 30 m.

3.4 Sistema de Descarga:

Antes de comenzar los trabajos de refulado contenido el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, para su aprobación el cálculo del sistema de descarga según las reales condiciones de trabajo. Teniendo en cuenta por cualquier reparación o modificación del sistema de descarga una vez construido, es prácticamente imposible realizar sin la pérdida de tiempo y material, deberá proyectarse y construirse correctamente empleándose elementos de probada eficiencia. El tipo, diseño y capacidad del sistema de descarga deberá garantizar el funcionamiento ininterrumpido de los equipos que efectúan el refulado. La cota de fundación del pozo vertedero, la pendiente, el diámetro del caño de desagüe y su cota de descarga, las dimensiones del canal de desagüe y su relación con las medidas de los recintos de refulado, deberá definirse a través de los cálculos y teniendo en cuenta además los niveles de la Bahía. La estructura del pozo vertedero se construirá con perfiles de acero o por algún otro sistema previamente aprobado por la Fiscalización. El cierre lateral se efectuará por medio de tableros de madera de buena calidad, sin nudos, que se deslizarán por ranuras de los perfiles. El conducto del pozo vertedero se construirá con caños verticales de 0.70 a 1.50 m de largo que se armarán por tramos a medida que se efectúa el refulado. El espacio entre los caños verticales y las paredes del pozo vertedero estará constantemente lleno de material. Los perfiles de acero irán empotrados en un macizo de hormigón que funcionará además como anclaje del sistema para evitar su desplazamiento durante el refulado.

El agua libre con material en suspensión, no apto para la construcción, que cae en el pozo vertedero, se conducirá fuera de los límites del terraplén por medio de un desagüe preferentemente hacia el lado de aguas arriba el que se indicará en la programación de los trabajos.

El desagüe debajo de la Obra Básica estará construido por tubos metálicos con empalmes soldados. Para prever la filtración a lo largo de la cañería de desagüe se instalarán diafragmas

metálicos cuadrados de lado no menor que (3) diámetros del tubo colocados cada 25 m aproximadamente. Es imprescindible ubicar un diafragma en el cruce de la cañería con el terraplén de contención inicial. Será necesario prever las medidas para rellenar y tapar el sistema de desagüe una vez terminados los trabajos. Se deberán por lo tanto colocar tubos para aireación y posterior sellado de la tubería de desagüe. Se sellará la tubería de desagüe con una mezcla de agua - cemento y el pozo vertedero se rellenará con suelo compactado de las mismas características del material colocado en la presa. En los pozos vertederos se colocarán escalas con marcas de altura graduada cada 0,01 m para el control del nivel del agua en el recinto dinámico.

3.5 Colocación del material

Las dimensiones del terraplén a refular, el esquema de ejecución de los trabajos, el orden de refulado, el espesor de las capas, la ubicación de las cañerías respecto al terraplén de contención, etc. serán definidas en la programación de los trabajos, a presentar por el Contratista. El material refulado será colocado en capas con un espesor no mayor de 1,00 m., no pudiendo existir un desnivel mayor de una capa de material refulado entre distintos sectores de una misma zona de trabajo. Se indicará perfectamente por medio de jalones la traza de la cañería de refutado y con una separación igual a la longitud de cada tubo y la cota a alcanzar en cada etapa. La tolerancia en la altura de la capa a refutar será de 0,10 m, en más o en menos. Salvo autorización por escrito de la Fiscalización, no se permitirá el uso de elementos reductores de energía de la hidromezcla en el extremo de la cañería. El estanque dinámico no deberá sobrepasar los límites del tercio central del ancho del recinto de refulado. Se colocarán escalas graduadas, para controlar la ubicación del estanque y el nivel de agua en el mismo. Las uniones y los tubos de la cañería de refulado no deberán tener pérdidas para evitar la formación de zonas con material sedimentado no aptos para la obra básica. En casos de presentarse dichas pérdidas deberán ser inmediatamente eliminadas. No se permitirá en la obra básica la colocación de material que no cumpla con los requisitos indicados en el proyecto. El material en estas condiciones deberá ser inmediatamente eliminado no autorizándose la reanudación de los trabajos hasta que se haya retirado del lugar todo suelo no aprobado por la Fiscalización. Se empleará para su retiro un equipo mecánico o podrá ser eliminada con un adecuado manejo de la cañería de refulado y de control del pozo vertedero aprovechando las corrientes producidas por la hidromezcla. Los sedimentos de material pasante por tamiz N° 200 formados en zonas localizadas del recinto estanco deberán ser retiradas de la misma forma indicada anteriormente.

La Fiscalización determinará el momento en que se considere libre de impurezas la zona para la reanudación de tos trabajos. Durante la colocación del material se podrán presentar rodados de arcillas, los cuales deberán ser retirados de la zona de trabajo, si su cantidad excede a 5 unidades por metro cuadrado. Los restos de ramas, troncos, cortezas de árboles, palos y cualquier tipo de restos vegetales, deberá ser retirado en forma manual o mecánica fuera de la obra. Los rodados de arcilla como los restos vegetales no podrán ser evacuados de la zona de trabajo a través del pozo vertedero. Los soportes de las cañerías deberán ser extraídos, no pudiendo ser dejados en el cuerpo de la presa. El contenido máximo de impurezas orgánicas en el suelo refulado, no deberá exceder del 5%. Al refular en contacto con terraplenes de

contención entre límites de zona de trabajo, a medida que se van colocando las nuevas capas, éstos deberán previamente ser removidos por efectos de la hidromezcla.

4 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

4.1 Antes De La Construcción.

1. Ensayos SPT: Un sondeo cada 1 Ha. (10.000 m2) para los rellenos y 1 sondeo cada 1000 m. de terraplén de la vía. Extracción de muestra cada 1.0 m. hasta una profundidad en los suelos de fundaciones igual a la altura del relleno o terraplén o un máximo de 5.0 m. en las fundaciones.
2. Determinación de Índices Físicos: Densidad, humedad natural, índice de vacíos, densidad relativa, características plásticas de las muestras de suelos de fundaciones analizadas. Para comparación y referencia de controles durante y pos refulado.
3. Instalación de Piezómetros de tubo abierto en cantidades especificadas, determinación de niveles freáticos antes del inicio de los rellenos.

4.2 Durante El Refulado

1. Control de hidromezcla en la boca de salida del tubo vaciador, por obtención del parámetro de consistencia de la hidromezcla CA.
2. Control de la granulometría del material refulado. La granulometría del material de relleno deberá estar comprendida entre las curvas límites que a continuación se detallan

TAMIZ STANDARD	% QUE PASA EN PESO
N° 3/8” (9,5mm)	100
N° 4 (4,8 mm)	97-100
N° 8 (2,4 mm)	92-100
N° 10 (2 mm)	90-100
N° 16 (1,2 mm)	85-100
N° 40 (0,42 mm)	75-95
N° 50 (0,30 mm)	47-85
N°100 (0,15 mm)	8-50
N° 200 (0,074 mm)	0-20

3. Control de consistencia del efluente o lavado.
4. Medición de asientos de fundaciones por el control de las placas acentimétricas.
5. Ensayos SPT en el material rellenada cada una 1 Ha. cuando la altura del relleno alcance el nivel superior, hasta la profundidad por debajo del nivel de fundación de 6.0 m. Obtención de índices físicos del material rellenado y de los suelos de fundación para comparación.
6. Determinación de la densidad natural, máxima y mínima de los suelos refulados, utilizando extracción de muestras del relleno.

4.3 Después Del Refulado

1. Ensayos SPT a los 90, 270 y 360 días después de efectuado el refulado en los sitios realizados antes y durante el refulado.

2. Controles de niveles piezométricos con correlacionamiento con niveles del Río o Bahía y los niveles freáticos. Durante un periodo de 120 días y posteriormente espaciado en el tiempo en forma conveniente con lecturas semanales mínimas.
3. Medición de asentamiento de placas, por un periodo de 120 días y posteriormente espaciados en el tiempo en forma conveniente, con lecturas semanales mínimas.

5 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición del terraplén será el **metro cúbico** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas con base en las secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de realizados los trabajos previstos en el **Ítem "Desbosque, desbroce y Limpieza",** o las excavaciones para; el refuerzo de subrasante en el caso de cortes, o la reconstrucción de taludes, en el caso de áreas de terraplén y banquina dañadas severamente; las cuales serán consideradas como datos del camino.

La Fiscalización podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basan las mediciones, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al

ÍTEM Nº 2.5 TERRAPLÉN POR REFULADO

ÍTEM N° 17.2.4: TERRAPLÉN POR REFULADO

Este precio y pago constituirá compensaciones completas por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

CONSTRUCCIÓN Y REMOCIÓN DE CAMINOS AUXILIARES

1 DESCRIPCIÓN

ITEM Nº 2.6: CONSTRUCCIÓN Y REMOCIÓN DE CAMINOS AUXILIARES

Estas especificaciones técnicas se refieren a la ejecución de un camino auxiliar que se deberá realizar para el desvió del tránsito durante el tiempo que dure la construcción de la obra principal, en los lugares indicados en los planos y ordenes de la Fiscalización. El camino auxiliar tendrá la misma calidad que el camino principal y sus demás características (longitud, inicio, fin, etc) están indicadas enteramente en los planos de obra.

Una vez terminada la ejecución de la obra principal y cuando la fiscalización lo considere conveniente el contratista procederá a remover todas las partes del camino auxiliar, dejando totalmente y en las mismas condiciones encontradas antes de la ejecución del camino auxiliar.

Los componentes principales del camino auxiliar y sin limitarse a ellos, son los siguientes, estando el detalle indicado en los planos:

- Terraplén.
- Pavimento.
- Señalización.
- Obra de arte auxiliar.

2 UBICACIÓN Y DISEÑO GEOMÉTRICO

El camino auxiliar será implantado en concordancia con lo indicado en los planos de obra y ordenes de la fiscalización. El diseño geométrico (planialtimetría), las secciones transversales, capas del pavimento, obras de drenaje y demás obras complementarias, se encuentran detallados en los planos de obra en donde se puede obtener toda la información necesaria para su ejecución.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Las especificaciones técnicas para los ítems de ejecución del camino auxiliar son las mismas que se encuentran en la Especificaciones Técnicas de Obra, así como también el nivel de exigencias.

4 MANTENIMIENTO DEL CAMINO AUXILIAR

Durante el periodo que dure el servicio al público de este camino auxiliar, el contratista será responsable de su mantenimiento en un nivel de servicio óptimo para el usuario.

5 MEDICIONES

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

6 FORMA DE PAGO

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al

ITEM Nº 2.6: CONSTRUCCIÓN Y REMOCIÓN DE CAMINOS AUXILIARES

En dicho pago se incluirán todos los gastos necesarios para dar por concluido satisfactoriamente el ítem en concordancia con lo indicado en los planos y en las ordenes de la fiscalización, incluyendo, entre otros aquellos relacionados a ejecución de; terraplenes ,capas del pavimento, señalizaciones, obras de drenajes; así como los del mantenimiento del camino auxiliar en un nivel de servicio óptimo durante el tiempo que dure su utilización, y también los que corresponden a la remoción de las partes del camino..

Serán pagados, fraccionados en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

RUBRO 3: REMOCIONES Y TRASLADOS

REMOCION DE OBRAS DE ARTE

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 3.1: REMOCION DE OBRAS DE ARTE

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición y/o desmontaje, de todas las estructuras, puentes, alcantarillas, cercas, columnas, alumbrados, y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas -o que no estén indicadas- para permanecer en su lugar.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de las remociones.

2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN

2.1 Generalidades

Las alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservadas y no deberán ser removidas hasta que se haya tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material que fue indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización serán de propiedad del M.O.P.C. y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del contratista sin costo adicional alguno.

2.2 Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón

El trabajo comprendido bajo este ítem abarcará, sin limitarse a ello, al desmantelamiento cuidadoso de las piezas que conforman la estructura y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa, o que la Fiscalización lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

2.3 Relleno posterior

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en el lugar de la estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza del fondo, en todo de acuerdo con lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas.

3 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

4 FORMA DE PAGO

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM Nº 3.1: REMOCION DE OBRAS DE ARTE

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la mano de obra, herramientas, equipos, materiales, maquinaria, transporte y adicionales e imprevistos necesarios para desarrollar esta tarea, y asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con lo descrito en esta sección.

TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.

1 DESCRIPCIÓN.

ITEM Nº 3.2: TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.

Este Ítem abarca los trabajos necesarios para trasladar las columnas y líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Para el traslado de las columnas de la ANDE se contempla una reposición del 50% de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20%. El relleno de las excavaciones para soporte de las columnas será hecho con hormigón, de acuerdo con las especificaciones de la ANDE.

4 EQUIPOS.

El Contratista asignará a la ejecución de los trabajos de este ítem los equipos, herramientas y personal necesarios, de acuerdo con las estructuras, materiales y elementos a desarmar, extraer, trasladar y ensamblar en su ubicación definitiva.

5 EJECUCIÓN.

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE. Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de las columnas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la ANDE. Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de ANDE.

6 MEDICIÓN.

La unidad de medida para la medición del traslado de columnas con sus líneas eléctricas será la cantidad de columnas trasladadas, expresados en **Unidades (un)**, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención de parte de ANDE de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ITEM Nº 3.2: TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

RUBRO 4: PAVIMENTO

BASE DE PIEDRA TRITURADA 10/90 (C.B.R. ≥ 100%)
BASE GRANULAR ESTABILIZADA 90/10

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 4.1: BASE DE PIEDRA TRITURADA 10/90 (C.B.R. ≥ 100%)

ITEM N° 17.3.3: BASE GRANULAR ESTABILIZADA 90/10

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa constituida de piedra triturada graduada estabiliza-da granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada, finos de trituración y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados entre dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 3. Materiales, facilite la compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La capa de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Los equipos por utilizar en la ejecución de este ítem deberán ser tales que la operación de estos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, para no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de construcción de este ítem el Contratista deberá recoger todo el material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de la obra, donde indique la Fiscalización.

3 MATERIALES.

3.1 Agua.

El agua destinada a la preparación de la capa de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

3.2 Suelos.

Los suelos para emplear en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 10% en peso.

3.3 Agregados Pétreos

El agregado pétreo por incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo “Los Ángeles” igual o menor al 25 %.

3.4 Mezcla

La capa de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a) El material pétreo consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA	
Tamiz	**% en Peso que pasa**
38 mm (1 1/2”)	100
25mm (1”)	75 - 100
19mm (3/4”)	60 - 90
9,52 mm (3/8”)	45 - 75
4,75 mm (Nº 4)	30 - 60
2 mm (Nº 10)	25 - 45
420 µm (Nº 40)	15 - 30
75 µm (Nº 200)	5 - 15

b) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2” – Retenido 3/8 : ± 7 %
- Pasante 3/8” – Retenido N° 10 : ± 6 %

- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

c) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).
d) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.
e) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

4 EQUIPO.

Los equipos a ser utilizados para la construcción del estabilizado granulométrico los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.

- Terminadora o motoniveladora: para garantizar la distribución homogénea, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.

- Vibro compactador liso, dos unidades como mínimo.

- Compactador neumático, dos unidades como mínimo.

- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos por emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de la mezcla será obligatorio utilizar planta mezcladora fija.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

5 PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1 Habilitación de Canteras de Piedra y de Yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en la sección Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la Fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

5.2 Habilitación de la Planta de Mezclado

Una vez que la Fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada en laboratorio, será calibrada la planta de mezclado, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los áridos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y Fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la Fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de mezclado, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

5.3 Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la Fiscalización debe ajustarse a lo indicado en la sección **Materiales** y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para una producción de tres (3) días de mezcla granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o mezcladoras ambuloperantes, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de

base estabilizada, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

5.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

5.5 Distribución y compactación

La mezcla estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo o motoniveladora. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la Fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tándem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación según la especificación “Riegos con Material Asfáltico” y su complementaria.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la capa de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de la condición de la capa inferior sobre la cual será colocada. A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Ítem al que está sirviendo.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

6.1 Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, igual o menor a 25 %.
- Granulometría cada 250 m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

6.2 Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad “in situ” serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 100m, alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,10 m del eje de proyecto.

6.3 Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad “in situ”.

6.4 Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
- Limite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
- L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

6.5 Control Geométrico

El espesor de la capa compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad “in situ”.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

La superficie acabada de la capa granular estabilizada, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

7 CONSERVACIÓN

La capa granular deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

8 MEDICIÓN.

La unidad de medida será de **metros cúbicos (m³)**, de base granular suministrada, colocada y compactada, a satisfacción de la Fiscalización. El volumen se determinará por el sistema de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y de longitud real, medida a lo largo del eje del Proyecto. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre-excavaciones de la subrasante por parte del Contratista.

9 FORMA DE PAGO.

El volumen de material de base granular estabilizado, determinado como se establece en esta especificación, será pagado al precio unitario de:

ÍTEM Nº 4.1: BASE DE PIEDRA TRITURADA 10/90 (C.B.R. ≥ 100%.)

ITEM N° 17.3.3: BASE GRANULAS ESTABILIZADA 90/10

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, carga, transporte al punto de aplicación, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de adecuación paisajística de las canteras para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación; así como el tramo de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

El precio unitario debe cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

SUB BASE GRANULAR CEMENTADA

1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

ÍTEM Nº 4.2: SUB BASE GRANULAR CEMENTADA

ÍTEM N° 17.3.2: SUB BASE GRANULAR CEMENTADA

Esta Especificación se aplica a la construcción de una capa de sub base constituida de piedra triturada graduada estabilizada con cemento Portland. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica, arena de yacimiento o de río y cemento Portland con un porcentaje mínimo de 2.0%, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el ítem Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga una resistencia a la compresión simple a los 7 días de 25 Kg/cm2.

La sub base de piedra triturada graduada estabilizada con cemento será construida sobre la capa de refuerzo de sub rasante, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

3 MATERIALES

3.1 Agua

El agua destinada a la preparación de la sub base de piedra triturada deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

3.2 Suelos

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de sub base estabilizada granulométricamente de piedra triturada, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río, en un porcentaje máximo de 30% en peso.

3.3 Piedra Triturada

El agregado pétreo a incorporar será producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras fracturadas y el 25% restante por lo menos una cara fracturada.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a este respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados pétreos medido por el ensayo de Los Ángeles será menor de 40%.

Para la construcción de sub bases granulares, los materiales serán agregados naturales procedentes de excedentes de excavaciones o canteras clasificadas y aprobadas por la Fiscalización o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. También podrán provenir de material reciclado por escarificado y mezclado de los componentes de pavimentos existentes.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales y los requisitos granulométricos se presentan en los numerales correspondientes de la presente especificación.

Para el traslado del material para conformar sub bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas de material natural o triturado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cursos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, deberán ajustarse a la **Gradación B o C** indicada en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.1: REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA SUB-BASE GRANULAR

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2”)	100	100	---	---

25 mm (1”)	---	75-95	**100**	100
9,5 mm (3/8”)	30-65	40-75	**50-85**	60-100
4,75 mm (N° 4)	25-55	30-60	**35-65**	50-85
2,00 mm (N° 10)	15-40	20-45	**25-50**	40-70
425 mm (N° 40)	8-20	15-30	**15-30**	25-45
75 mm (N° 200)	2-8	5-15	**5-15**	/-15

Fuente: ASTM D 1241.

a) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2” – Retenido 3/8 : ± 7 %
- Pasante 3/8” – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

b) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).

c) En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 80% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

d) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad no mayor a 4% cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

3.4 Cemento Portland

El cemento portland normal será del tipo CP 32 (tipo PZ), y deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Paraguaya del INTN, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

4 EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la sub base de piedra triturada graduada estabilizada con cemento portland son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.

- Equipos mezcladores en pista tipo recicladora, estabilizadora o mezcladora autopropulsada con caja cerrada de tambor de mezclado, o cualquier otro conjunto de equipos similares que garanticen la homogeneidad de la mezcla y sea aprobado por la Supervisión.

- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.

- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.

- Motoniveladora.

- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

5 MÉTODO CONSTRUCTIVO

5.1 Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3 Materiales**,** mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones

exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

5.2 Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada con suelo en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

5.3 Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada y debe responder a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada con cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

5.4 Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

5.5 Distribución y compactación

De adoptarse el procedimiento constructivo de conformar previamente una caja con la banquina superior, por minimizar sobre ancho de material para la obtención de la densidad de compactación exigida en todo el ancho medio de la capa, la base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será depositada en una caja conformada por la ejecución previa de la Banquina Superior de suelo seleccionado, con el ancho teórico de proyecto.

El contratista deberá prever en el costo unitario de este ítem todos los eventuales imponderables, debido a la caja formada con la banquina.

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo o motoniveladora.

5.5.1 APLICACIÓN DEL CEMENTO

El cemento podrá aplicarse en bolsas o a granel. En cualquier caso, se esparcirá sobre la base granular empleando el procedimiento aprobado por la Supervisión durante la Fase de prueba, de manera que se distribuya la cantidad requerida según el diseño más la cantidad prevista por desperdicios, a todo lo ancho de la capa a estabilizar. El cemento debe conformar una distribución uniforme en toda la superficie a estabilizar, debe considerarse que los equipos ambuloperantes de mezclado, carecen de capacidad de mezclado transversal. Durante la aplicación del cemento, la humedad del material granular no podrá superar en más del dos (2 %) por ciento la definida durante el proceso de diseño como la adecuada para lograr una mezcla intima y uniforme del material granular con el cemento. Sobre el cemento esparcido solo se permitirá el transito del equipo mezclador.

El cemento solo podrá extenderse en la superficie que pueda quedar terminada en la jornada de trabajo.

5.5.2 MEZCLA

Inmediatamente después de ser esparcido el cemento, se efectuara la mezcla, empleando el equipo aprobado, en todo el espesor establecido en los planos. El equipo de mezclado debe tener la capacidad de producir la mezcla en una sola pasada en cada faja de actuación, debiendo a este efecto ser determinada la velocidad de avance para dicho objetivo. En caso de que se requiera, previamente al mezclado se añadirá el agua faltante y se continuara mezclando hasta que la masa resultante presente completa homogeneidad. La humedad de la mezcla deberá ser la optima del ensayo Proctor Modificado, con una tolerancia en exceso de hasta dos (2 %) por ciento y cero (0 %) por ciento por defecto.

Durante esta actividad se tendrá cuidado de evitar los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar. El área de trabajo será limpiada y los residuos o excedentes se colocaran en lugares de disposición de desechos adecuados para este tipo de materiales.

5.5.3 COMPACTACIÓN

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en un lapso no mayor de una hora y treinta minutos (1: 30 hs) desde el inicio del mezclado, ya que el cemento inicia su proceso de fraguado inmediatamente después de la aplicación de la humedad. La compactación deberá ser el 98% como mínimo, del ensayo Proctor Modificado.

La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase, constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del

inicio del presente Ítem. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno.

5.5.4 JUNTAS DE TRABAJO

Las juntas entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse para proteger la capa construida cuando se vaya a esparcir y compactar la adyacente. Al efecto, al término de la jornada de trabajo se formará una junta transversal inclinada en una proporción de uno (1) en longitud y seis (6) en transversal respecto del eje de la calzada, haciendo un corte vertical en el material compactado.

5.5.5 MANTENIMIENTO DE LA HUMEDAD SUPERFICIAL

La capa granular cementada debe ser mantenida permanentemente húmeda, para cuyo efecto se deberá aplicar un riego asfáltico de curado con una emulsión de rotura rápida similar a la prevista para el riego de liga.

5.5.6 EJECUCIÓN DE LA CAPA SUPERIOR

La capa de grava cemento podrá habilitarse al tránsito de los equipos de construcción a efectos de construcción de la capa superior, siete días después de ejecutado y habiendo secado el curado definitivo.

5.5.7 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

Las estabilizaciones con cemento solo se podrán llevar a cabo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 10 °C y cuando no haya lluvia o pronósticos fundados de que ella se produzca. En caso de que la mezcla sin compactar sea afectada por el agua de lluvia y como resultado de ello la humedad de la mezcla supere la tolerancia especificada, el Contratista deberá, a su costo, retirar la mezcla afectada, la que deberá ser trasladada a un lugar de disposición de desechos adecuado de desechos o ser reutilizado en capas inferiores toda vez que esto sea aprobado por la Supervisión.

5.5.8 CALIDAD DE LA MEZCLA

La resistencia media deberá ser igual a la resistencia prevista en el diseño, mientras que la resistencia de cada espécimen en particular debe ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95 %) del valor de diseño (Rd):

- Rm>Rd
- Ri>0,95 Rd

Si estos requisitos no son cumplidos, se rechazará el tramo al que representan las muestras.

5.5.9 CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar la capa estabilizada en las condiciones que posibilitaron su aprobación, hasta que se construya la capa superior prevista en el proyecto. Todo daño que se presente deberá corregirlo, a su costo, a satisfacción de la Supervisión.

5.5.10 OBSERVACIONES:

Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, deberá presentar a la fiscalización para su aprobación. En ese caso, se debe tener en cuenta que la densidad de compactación y la resistencia a la compresión simple también se exigirá en todo el ancho medio teórico indicado en los planos. Para lograr los resultados exigidos, el contratista tendrá que prever sobre anchos, los cuales deberán ser considerados en el análisis de precio unitario del presente ítem, teniendo en cuenta que para el pago correspondiente se considerará solamente el ancho medio de proyecto.

Por otro lado, todo el sobre ancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobre ancho deberá tener como mínimo 1,00m el cual deberá ser parte del total a completarse para la construcción de la banquina superior de suelo seleccionado.

6 CONTROL TECNOLÓGICO

6.1 Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25%.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

6.2 Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad “in situ” serán realizados de acuerdo con el método AASHTO T-191. La densidad por aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a una resistencia de 20kg/cm2 al ensayo de compresión simple Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como fuere ordenado por la Fiscalización.

6.3 Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad “in situ”.

6.4 Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
- Límite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
- L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

7 CONTROL GEOMÉTRICO

7.1 Espesor:

El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad “in situ”.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

7.2 Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la capa de base granular cementada prefisurada, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

8 CONSERVACIÓN

La capa de sub base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de sub base, una vez aprobadas por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de base compactada, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

10 FORMA DE PAGO

El volumen de material de la sub base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario del ítem contractual:

ÍTEM Nº 4.2: SUB BASE GRANULAR CEMENTADA (UCS 2MPA)

ITEM N° 17.3.2: SUB BASE GRANULAR CEMENTADA

Dichos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación de este, nivelación, compactación, micro fisuración y curado; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

REFUERZO DE SUB RASANTE CBR ≥ 15%
SUB RASANTE SUELO SELECCIONADO

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM 4.3: REFUERZO DE SUB RASANTE CBR ≥ 15%

ÍTEM 17.3.1: SUB RASANTE SUELO SELECCIONADO

Este Ítem consistirá en la ejecución de la capa de sub-rasante, debidamente compactadas ya sea con el suelo existente o incorporando de materiales provenientes de préstamos aprobados y que den como resultado un CBR mayor a 15% en un espesor de 30 cm, en coincidencia con las exigencias establecidas en estas especificaciones técnicas, los planos de obras y ordenes de la fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

3 MATERIALES

En los planos de obra, se indican los posibles yacimientos de los materiales y el potencial estimado de los mismos, los cuales deberán ser verificados por la Contratista.

En los casos de insuficiencia del material, el trabajo incluirá la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de suelos aptos con el CBR requerido, provenientes de préstamos y/o excavaciones del camino, de acuerdo con las indicaciones de la Fiscalización.

El material en cualquier caso deberá estar exento de materia orgánica, raíces, etc., o cualquier sustancia considerada perjudicial.

No se utilizarán materiales, que de acuerdo con los estudios realizados (en préstamos y excavaciones del camino), demuestren ser de naturaleza dispersiva y como tal, altamente sensibles a la erosión por escorrentías superficiales de agua de lluvia. No obstante, el Contratista puede efectuar el mejoramiento con cal de los suelos que evidencien ser dispersivos de modo que encuadren en los grados uno (1) y dos (2).

4 EQUIPOS

El equipo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y ser suficiente para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo

5 PROCESO CONSTRUCTIVO

Es de aplicación el procedimiento de ejecución, establecido en el Ítem Terraplén de estas especificaciones.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Tanto las exigencias como los controles de calidad, deberán adecuarse a lo establecido en el Ítem “6 Terraplén” de estas especificaciones.

7 CONSERVACIÓN

La capa de “Sub-rasante CBR ≥ 15%”, deberá ser conservada bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta la ejecución de la capa sub-siguiente. De surgir fallas, éstas serán reparadas a cuenta del contratista según lo ordene la Fiscalización.

7.1 Método de Medición

Se cuantificará por **metro cúbico (m3**) de formación y compactación de sub rasante mejorada, La medición se efectuará de acuerdo a las secciones geométricas de los perfiles del Proyecto, según las cubicaciones requeridas y aprobadas por la Fiscalización.

7.2 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición serán pagadas al Precio Unitario Contractuales correspondientes al **ítem:**

ÍTEM 4.3 REFUERZO DE SUB RASANTE CBR ≥ 15%

ÍTEM 17.3.1: SUB RASANTE SUELO SELECCIONADO

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, escarificado, humectación y compactación del material de suelo seleccionado acopiado lateralmente, así como, del material nuevo aceptable que el Contratista deba agregar para completar insuficiencias, el costo de adquisición y su transporte, además por los servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherente, para dar por completado el ítem. Dentro del precio unitario total ofertado deberán también estar incluidos los costos que demanden las actividades de desmonte y retiro de la capa vegetal para la habilitación de cada banco de préstamo.

RIEGOS CON MATERIAL ASFÁLTICO

1 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

1.1 DESCRIPCIÓN

Consiste en trabajos de riegos con material asfáltico que podrán ser de Imprimación de superficies de capas de materiales estabilizados, como forma de preparación de la superficie para recibir una posterior aplicación de un riego asfáltico, o de liga o adherencia entre una capa existente en la carretera y una capa de concreto asfáltico a colocar, para ser aplicado en el ítem de contrato "Riegos con Material Asfáltico", que comprende los siguientes sub-ítems del contrato:

- **ÍTEM N° 4.4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.**
- **ÍTEM N° 4.5 RIEGO DE LIGA.**
- **ÍTEM N° 8B.6.1 RIEGO DE LIGA.**
- **ITEM N° 12.1 RIEGO DE LIGA**
- **ÍTEM N° 17.3.4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.**
- **ÍTEM N° 17.3.5 RIEGO DE LIGA.**

Se presenta a continuación un cuadro en el que se resumen los conceptos sobre riegos asfálticos:

CONCEPTOS SOBRE RIEGOS ASFÁLTICOS		
Tipo de Riego	**Definición**	**Ámbito de aplicación**
Liga o Adherencia	Aplicación de un ligante asfáltico sobre una superficie preparada de modo de vincular a ésta con una capa asfáltica a extenderse sobre ella.	Este riego se debe realizar en forma previa a la extensión de cualquier tipo de capa asfáltica que no sea un tratamiento bituminoso superficial, o una lechada asfáltica. La existencia de un riego de imprimación no inhibe la aplicación de un riego de liga sobre el mismo.
Imprimación o Imprimación Simple	Aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que aquel penetre en la misma. Su aplicación es previa a la colocación sobre ésta de: una capa de mezcla asfáltica de un tratamiento bituminoso o una lechada asfáltica.	Las principales funciones de una imprimación son: • Cerrar los vacíos capilares de la superficie a través de la penetración por gravedad del material bituminoso, generando una superficie impermeable continua y uniforme. • Fijar las partículas de polvo y partículas sueltas de la superficie. • Generar una interface, apropiada para recibir otro riego bituminoso que asegure la vinculación con la capa siguiente. • Colaborar en el mecanismo resistente de

CONCEPTOS SOBRE RIEGOS ASFÁLTICOS		
Tipo de Riego	**Definición**	**Ámbito de aplicación**
		adhesión, entre la capa imprimada y la siguiente capa. • Proveer protección de una capa ante las acciones degradantes del tránsito y el clima.
Imprimación Reforzada o Riego de protección	Segunda aplicación de material bituminoso, una vez que ha secado la primera y realizando inmediatamente una **distribución de arena**.	Similar a la imprimación simple y cuyo ámbito de aplicación se orienta a superficie de una capa que deba permanecer expuesta al tránsito y clima por un cierto tiempo.

La ejecución de riegos asfálticos incluye las siguientes operaciones:

- Verificación del correcto funcionamiento del equipo de riego.
- Calibración y ajuste de la barra de riego.
- Acondicionamiento del material a regar (temperatura de colocación.
- Preparación de la superficie que va a recibir el riego.
- Preparación de los elementos para formar juntas de trabajo.
- Distribución del material bituminoso.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

3 MATERIALES.

Para el Riego de Imprimación el material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido CM-30, que reúne las características de la siguiente tabla:

Características	Ensayo	MC-30		MC-70		MC-250	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm 2 /s	MTC E 301	30	60	70	140	250	500
Punto de Inflamación (TAG, Copa abierta) °C	MTC E 312	38		38		66	
Destilación, volumen total destilado hasta 360°C, %Vol ➢ A 190°C ➢ A 225°C ➢ A 260°C ➢ A 315°C	MTC E 313	40 75	25 70 93	0 20 65	20 60 90	0 15 60	10 55 87
Residuo de la destilación a 315°C		50		55		67	
Pruebas sobre el residuo de la destilación ➢ Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm. Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*) ➢ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s ➢ Solubilidad en tricloetileno, %	MTC E 306 MTC E 304 MTC E 302	100 120 30 99	- 250 120	100 120 30 99	250 120	100 120 30 99	- 250 120
Contenido de agua, % del volumen		-	0,2	-	0,2	-	0,2

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde 1.2 a 1,4 l/m².

Para el Riego de Liga el material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica de rotura rápida RR1C (catiónica) que deberán satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos	**Métodos**	**RRC-1**
Viscosidad Saybolt - Furol a 25°C	IRAM	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6602	+65%
Asentamientos (5 días)	IRAM 6602	-5%
Tamiz (retenido sobre el N°20)	IRAM 6602	-0,10%

Ensayos	Métodos	RRC-1
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244-66	3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25° 100grm, 5 seg)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+80%
Solubilidad CL4C	IRAM 6585	+95%
Peso especifico a 25°C	IRAM 6587	+1%
Olinsis	IRAM 6591	Negativa
Temperatura de aplicación		25-30°C
Ensayos para diluidos		
Viscosidad S.F.	IRAM 6544	
Destilación	IRAM 6595	

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,4 y 0,6 l/m2.

4 EQUIPO.

4.1.1 DISTRIBUIDOR DE MATERIAL BITUMINOSO

En la tabla siguiente se exponen los requisitos que deben reunir los equipos para realizar riegos asfálticos.

EQUIPOS PARA REALIZAR RIEGOS DE LIGA E IMPRIMACIÓN	
Parámetro	**Condición**
Características generales	El equipo distribuidor para la aplicación de los riegos bituminosos debe ir montado sobre llantas neumáticas. La barra de riego no debe experimentar pérdidas que produzcan goteo sobre la superficie del camino. Además, el equipo no debe producir pérdidas de hidrocarburos sobre la superficie de la capa. Debe ser capaz de aplicar la tasa de aplicación de ligante especificada, a la temperatura prescrita y distribuir uniformemente el asfalto sin formación de estrías a temperaturas uniformes. Debe poder aplicar los riegos en anchos de superficie variables, en cantidades fácilmente determinadas y controladas entre dos décimas de litro y cuatro litros por metro cuadrado (0.2 y 4 litros por m^2), con una tolerancia de un décimo de litro por metro cuadrado (0.1 litro por m^2), manteniendo una presión uniforme de aplicación. En puntos inaccesibles al equipo, y para completar la aplicación, se puede emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano, vinculado a la bomba impulsora.
Calefacción y recirculación del ligante	El equipo de riego debe estar provisto de un sistema de calefacción por serpentinas sumergidas en la cisterna, para el calentamiento uniforme del material asfáltico. Debe estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor debe estar suficientemente alejado de los elementos calefacción. Debe contar con una bomba de impulsión del ligante accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El sistema debe permitir la recirculación en vacío del ligante.
Control de volumen de material regado	El equipo distribuidor debe incluir un tacómetro, manómetros, medidores de volumen de precisión o un tanque calibrado y un termómetro para la medición de las temperaturas del contenido del tanque.
Barra de riego	Los distribuidores deben estar equipados con energía motriz o eléctrica para el accionamiento de la bomba impulsora. Las barras rociadoras deben permitir la recirculación del ligante, estar aisladas térmicamente y, deben poder ajustarse lateral y verticalmente Debe permitir aplicaciones cuya variación, con respecto a la tasa de aplicación fijada, no exceda más menos diez por ciento (± 10 %), respecto al promedio de riego la barra distribuidora. Antes de cada aplicación, el Contratista debe verificar, fuera de la zona de obras, el buen funcionamiento de las boquillas de la barra de distribución, procediendo a efectuar las correcciones de los defectos que dicha prueba pueda evidenciar, (obstrucción, falta de alineación de boquillas).

4.1.2 DISTRIBUIDOR DE MATERIAL PÉTREO

En la tabla siguiente se exponen los requisitos que deben reunir los equipos para realizar la distribución de arena sobre riegos de imprimación (imprimación reforzada o riego de protección).

EQUIPOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGREGADOS DE COBERTURA	
Parámetro	**Condición**
Características del equipamiento	Para la extensión del material secante, se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. El equipo distribuidor debe esparcir la cubierta de agregados uniformemente en todo el ancho y longitud del área a ser cubierta. Debe además, distribuir la cantidad indicada de agregados y poder operar sobre el agregado recientemente aplicado. Previo a su empleo el distribuidor debe ser calibrado en presencia de la Fiscalización. La tolerancia permitida en la tasa de aplicación del material secante es de 0.30 litros/m^2 tanto en sentido transversal como longitudinal.
Excepciones	Se admite extender el árido manualmente, previa aprobación de la Fiscalización de las obras, en los casos en que se trata de cubrir zonas aisladas con déficit de cobertura o en las que hubiera exceso de ligante.

RODILLO NEUMÁTICO PARA COMPACTACIÓN	
Parámetro	**Condición**
Características del equipamiento	Los rodillo neumáticos deben ser autopropulsados y deben ser empleados para rodillar los agregados luego de la distribución.
Peso y presión de inflado	El peso estático de los rodillos neumáticos debe ser superior a quince toneladas (15 t). El ancho de compactación para una pasada del equipo debe ser como mínimo de un metro y medio (1,5 m). La presión de inflado de cada neumático debe poder alcanzar cinco con seis décimas de kilogramos por centímetro cuadrado (5,6 K/cm^2).

5 PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1.1 CONDICIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Las condiciones que debe reunir la superficie de apoyo donde se debe ejecutar el riego asfáltico, se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	
Parámetro	**Condición**
Regularidad	La superficie a regar debe estar conformada a fin de satisfacer la rasante y secciones establecidas en los planos del proyecto. Debe estar libre de todo tipo de grietas, corrugaciones, material segregado y otras irregularidades y estar uniformemente compactada.
Limpieza	Previo a la ejecución del riego de liga, imprimación o curado, la superficie a regar debe hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto. La limpieza alcanza a las manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie. Para ello se pueden utilizar barredoras / sopladoras mecánicas o equipos de aire comprimido llegando, de ser requerido, al lavado con agua y detergente. En los lugares inaccesibles a estos equipos, se pueden emplear escobas de mano. Se debe observar especialmente la limpieza de los bordes de la zona a tratar. Si la superficie fuera un pavimento asfáltico en servicio, se deben eliminar, mediante fresado, los excesos de material asfáltico que hubiesen, y se deben reparar los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia. Las áreas deterioradas de imprimación o curado o de pavimentos existentes, deben ser previamente reparadas a satisfacción de la Fiscalización. Para los trabajos de imprimación o curado, puede resultar conveniente la pre-humectación de la superficie antes de realizar el riego.
Banquinas	Las banquinas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el respectivo riego de material bituminoso.
Autorización para realizar el riego	Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Fiscalización debe autorizar la zona a cubrir, que deber delimitarse perfectamente.

CONDICIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	
Parámetro	**Condición**
	La Fiscalización no debe autorizar la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad de riego del material bituminoso y el buen funcionamiento de las boquillas de la barra de distribución.

5.1.2 CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS BITUMINOSOS

Las condiciones generales de ejecución de los riegos bituminosos se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS BITUMINOSOS	
Parámetro	**Condición**
Uniformidad del riego	El contratista debe tomar las medidas necesarias para garantizar la uniformidad, continuidad y la alineación de los riegos y evitar superposiciones. Antes de cada aplicación fuera de la zona de obras, se debe verificar el buen funcionamiento de los boquillas de la barra de distribución, procediendo a efectuar las correcciones de los defectos que dicha prueba pueda evidenciar (obstrucción, falta de alineación de boquillas).
Cantidad de material asfáltico en el tanque de riego	El Contratista debe tomar las precauciones para evitar que se agote completamente la carga del tanque del distribuidor durante la operación de riego.
Formación de juntas de construcción	En el comienzo y final de cada riego se deben ejecutar juntas transversales de modo que en todo punto del tramo regado la tasa de aplicación de material sea la especificada. A tal efecto, se debe disponer de los elementos tales como fajas de papel, chapas, lonas, las que deben cubrir un ancho mínimo de noventa centímetros (90 cm) y una longitud tal que exceda la de la barra de riego en treinta centímetros (30 cm) a cada lado de la misma. La operación de riego se debe iniciar y terminar sobre este elemento y la velocidad de circulación debe ser la apropiada antes de abrir la barra de riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se debe procurar una ligera superposición del riego en la unión de dos franjas contiguas.
Alineación de los riegos	El contratista debe tomar las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.
Protección de elementos de la calzada	El Contratista debe cubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y es responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte, cordones, cunetas revestidas, señales, mojones y otros elementos del camino. La reparación, limpieza y repintado por los daños se consideran por cuenta del contratista.
Temperatura de	La temperatura de aplicación del ligante debe ser tal que su viscosidad

CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS BITUMINOSOS	
Parámetro	**Condición**
aplicación	esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), salvo que la Fiscalización autorice otro entorno en base a las pruebas realizadas en obra.

5.1.3 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS DE LIGA

Las condiciones generales de ejecución de los riegos de liga o adherencia se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS DE LIGA	
Parámetro	**Condición**
Demoras en la aplicación de la mezcla asfáltica	Cuando por algún motivo la ejecución de la capa de mezcla asfáltica no se ejecute en forma inmediata, y la superficie regada deba liberarse al tránsito, debe verificarse la integridad del riego de liga antes de la colocación de la mezcla asfáltica. De ser necesario se debe realizar la limpieza del mismo e inclusive riegos adicionales.
Prohibición de circular sobre el riego de liga	Queda prohibido todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura y el curado de la emulsión.
Coordinación de los trabajos	Debe dejarse transcurrir el tiempo necesario para que se produzca la rotura y el curado de la emulsión antes de colocar la mezcla asfáltica sobre el riego y sin que haya perdido su efectividad como elemento de adherencia entre capas. Cuando la Fiscalización del proyecto lo estime necesario, puede indicar la ejecución otro riego de liga a cargo del Contratista, si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable a éste.
Temperatura de aplicación del riego	La temperatura de aplicación debe corresponderse con las indicaciones del proveedor para cada tipo de producto. A título de orientación esta temperatura puede ubicarse en el entorno de los 50 a 70 grados centígrados.

5.1.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Las condiciones generales de ejecución de los riegos de Imprimación se indican en la tabla siguiente:

CONDICIONES PARA REALIZAR RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	
Parámetro	**Condición**

CONDICIONES PARA REALIZAR RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	
Parámetro	**Condición**
Capas de suelos o estabilizados	En los estabilizados granulares se admite humedecer la superficie para favorecer la impregnación, sin llegar a la saturación. Pueden emplearse agentes tensioactivos para facilitar la percolación del material bituminoso. Cuando existan zonas inestables o depresiones se las debe corregir utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le puede incorporar cemento portland, a criterio de la Fiscalización. Esta tarea no recibe pago alguno.
Número de aplicaciones	Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se debe aplicar el ligante asfáltico con la tasa de aplicación y a las temperaturas aprobadas la Fiscalización. La misma está facultada para ordenar dividir la tasa de aplicación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.
Imprimación en desvíos de tránsito	Cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada, durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma, el Contratista debe realizar una imprimación reforzada. El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución del material secante, se consideran a cargo del Contratista y no reciben pago directo alguno.
Cantidad de ligante y recubrimiento con arena	La cantidad de ligante colocado no debe superar la que permita su inmediata cobertura por el material de recubrimiento. El riego del asfalto no debe ser superior en quince centímetros (15 cm) de ancho respecto al ancho de la distribución de la arena que forma la capa de sellado.
Librado al tránsito sobre el riego de imprimación o curado	Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la debe mantener cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo de veinticuatro horas (24 h), para que el material adquiera las propiedades adecuadas por corte y curado. Queda prohibido además, todo tipo de circulación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido material de secado, durante las seis horas (6 h) siguientes a la distribución de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deber sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).
Imprimación Reforzada - Capa de sellado: Aplicación de distribución de arena	La eventual distribución de arena se debe realizar cuando lo ordene la Fiscalización o esté específicamente indicada en la documentación del proyecto. La Fiscalización puede ordenar la distribución de arena, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o, donde se observe que, parte de ella, está sin ser absorbida hasta veinticuatro horas (24 h) después de efectuado el riego de ligante. Las operaciones deben suspenderse si el ligante asfáltico experimenta condiciones que impidan la retención de la capa de recubrimiento. Las zonas donde la distribución de arena haya resultado deficiente deben

CONDICIONES PARA REALIZAR RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	
Parámetro	**Condición**
	ser corregidas. Las uniones entre riegos continuos deben ser realizadas cuidadosamente para lograr una superficie de rodamiento lisa. Se debe evitar el contacto de las ruedas de la distribuidora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de ancho, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.
Penetración de los riegos de imprimación	En pruebas iniciales la Fiscalización puede adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no debe ser inferior a los seis milímetros (6 mm).

5.1.5 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DE RIEGOS

Los riegos asfálticos se pueden aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados centígrados (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se puede alterar a juicio de la Fiscalización de las Obras, avalado por tramos de prueba realizados por el Contratista.

La imprimación de una superficie solo se debe llevar a cabo cuando la misma se encuentre en las condiciones de compactación, humedad y conformación especificadas para la misma.

En el caso de trabajar bajo tránsito, la Fiscalización puede autorizar el mismo en una sola dirección sobre la parte aún no tratada del camino.

5.2 Exigencias y Controles de Calidad

5.2.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa debe cumplir las especificaciones establecidas

5.2.2 CONTROL DE CALIDAD DEL ÁRIDO DE COBERTURA

El control de calidad del árido de cobertura debe cumplir con las prescripciones que para el mismo se formulan en esta especificación.

5.2.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se deben comprobar mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se debe determinar la tasa de aplicación del ligante residual. La Fiscalización de los trabajos puede autorizar la comprobación de las tasas

de aplicación medias, de emulsión bituminosa y áridos, por otros medios.

Se debe comprobar la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante bituminoso, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5.2.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La tasa de aplicación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no debe diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15 %).

La Fiscalización de los trabajos puede determinar las medidas a adoptar con los sectores que no cumplan los criterios anteriores.

El material bituminoso puede ser aceptado, condicionalmente, en su origen de provisión. El material granular secante puede ser aceptado en el acopio en su origen o en el camino, antes de su colocación, según lo disponga la Fiscalización de los trabajos.

5.3 Conservación

El trabajo especificado en esta sección deberá ser conservado, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta la Recepción de la Obra. De surgir fallas, éstas serán reparadas a cuenta del contratista según lo ordene la Fiscalización.

5.4 Método de Medición

Ver Especificación Complementaria.

5.5 Forma de Pago

Ver Especificación Complementaria.

5.5.1 CONTROL TECNOLÓGICO DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico, o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en estas especificaciones, o los indicados por la Fiscalización.

Control de cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda indicar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

5.5.2 MEDICIÓN DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN

La cantidad de material asfáltico a ser computada será determinada por los **metros cuadrados** tratados, medidos en obra y aceptados por la Fiscalización.

Se entiende por residuo asfáltico la cantidad de asfalto que queda luego de que la emulsión regada haya evaporado el agua, o en el caso de asfalto diluido, haya evaporado el solvente.

5.5.3 PAGO DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM 4.4 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

ÍTEM 17.3.4 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el ítem.

5.5.4 CONTROL TECNOLÓGICO DEL RIEGO DE LIGA

Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico, o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en estas especificaciones, o los indicados por la Fiscalización.

Control de cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda indicar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

5.5.5 MEDICIÓN DEL RIEGO DE LIGA

La cantidad de material asfáltico a ser computada será determinada por los **metros cuadrados** de superficie tratada, medidos en obra y aceptados por la Fiscalización.

5.5.6 PAGO DEL RIEGO DE LIGA

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM N° 4.5 RIEGO DE LIGA

ÍTEM N° 8B.6.1 RIEGO DE LIGA.

ITEM N° 12.1 RIEGO DE LIGA

ÍTEM N° 17.3.5 RIEGO DE LIGA

Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el ítem.

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nª 4.6: CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

ÍTEM Nª 8B.6.2: CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO EN PUENTE

ÍTEM Nª 12.2: CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO EN PUENTE

ÍTEM Nª 17.3.7: CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

Consiste en la elaboración distribución y compactación de capas de concreto asfáltico, elaboradas y colocadas en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico modificado con polímero del tipo Estireno – Butadieno – Estireno (SBS).

La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica, y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga. La mezcla para la carpeta (destinada a recibir directamente la acción del tráfico), una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el funcionamiento desempeño elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

3 MATERIALES

3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo “los Ángeles” (ASSHTO T 96 - 70) igual o inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad con el ligante asfáltico.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

Compatibilidad árido-ligante: Según norma IRAM 6842; Para el caso en que el ensayo arrojara un valor inferior al 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

3.2 Agregado pétreo fino (pasa por tamiz N° 8)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial provenientes de ríos o yacimientos. No está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen ni su mezcla con otras arenas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

3.3 Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo ó
- Cal hidráulica hidratada en polvo

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	**Porcentaje en peso que pasa**
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	>90%
75 µm (Nº 200) mínimo	>75%

3.4 Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos correspondientes al huso de 10 mm del cuadro siguiente:

Tamices	Porcentaje en peso que pasa (1)	
	12 (2)	19 (2)
25 mm (1")	---	100
19 mm (¾")	100	83-100
12,5 mm (½")	80-95	---
9,5 mm (3/8")	72-87	60-75
4,75 mm (N° 4)	47-65	42-60
2,36 mm (N° 8)	30-50	29-47
600 µm (N° 30)	16-30	15-29
300 µm (N° 50)	12-23	11-21
75 µm (N°200)	5-8	4-8

(1) Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a 0,2 g/cm3, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.
(2) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el "recebado" de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

3.5 Material bituminoso (Cemento Asfáltico Modificado con Polímero)

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C. Deberá cumplir con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CLASIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO				
CARACTERÍSTICA	**UNIDAD**	**MÍN.**	**MÁX.**	**MÉTODO DE ENSAYO**
Penetración (25 ºC; 100 g; 5 s)	0,1 mm	50	80	ASTM D-5
Punto de ablandamiento anillo y esfera	ºC	65		ASTM D-36
Punto de ruptura Fraass	ºC		- 12	IRAM 6831
Recuperación elástica por torsión (25 ºC)	%	70		IRAM 6830

Punto de Inflamación vaso abierto Cleveland	ºC	230		ASTM D-92
REQUISITOS PARA LOS LIGANTES ASFÁLTICOS MODIFICADOS, LUEGO DEL ENSAYO DE PELÍCULA DELGADA ROTATIVA (RTFOT) ASTM D-2872				
Variación de masa (5 h,163 ºC)	%		1	
Penetración residual (25 ºC, 100 g, 5 s)	%	65		ASTM D-5
Variación del punto de ablandamiento	ºC	-5 a 10		ASTM D-36
REQUISITOS LUEGO DEL ENSAYO DE ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO IRAM 6840				
Diferencia del punto de ablandamiento		--	5	ASTM D-36
Diferencia de penetración			10	ASTM D-5

La viscosidad del cemento asfáltico modificado con polímero, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta, y debe poder obtenerse a temperaturas inferior a ciento ochenta grados Celsius (180 ºC).

3.6 Condiciones de Recepción e Identificación del Cemento Asfáltico Modificado

Cada cisterna de cemento asfáltico modificado con polímero que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Recuperación elástica torsional (%).
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	Valores de viscosidad rotacional a 150; 170 y 190 ºC. Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura.

		Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

El Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las mediciones de viscosidad del cemento asfáltico.

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. El Supervisor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

Nota aclaratoria: Índice de durabilidad: El cálculo del índice de durabilidad como cociente de viscosidades antes y luego de exponer el cemento asfáltico modificado con polímetro al ensayo de envejecimiento acelerado, no resulta válido. En general la viscosidad disminuye y puede, equivocadamente, inferirse que el cemento asfáltico modificado se ha rejuvenecido. En realidad disminuye la viscosidad como consecuencia de la alteración del polímetro. En cambio sí puede realizarse un ensayo de durabilidad equivalente **comparando las respectivas recuperaciones elásticas, antes y después del envejecimiento**.

3.7 Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, el Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra final a emplear.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo la puesta en obra de las mezclas.

Oportunamente se debe determinar si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra.

La prueba se debe realizar sobre un tramo a definir por la Supervisión.

3.8 Control de calidad

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla “Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico modificado con polímero” que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Fiscalización de las Obras.

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contrate no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	**Norma**	**Frecuencia**
Penetración estándar (25 ºC; 100 g; 5 s)	ASTM D-5	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento anillo y esfera	ASTM D-36	
Recuperación elástica torsional	IRAM 6830	
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 150; 170 y 190 ºC.	IRAM 6836: 1998	

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

En el caso de cementos asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se deben tomar dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y, al menos, dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los ensayos indicados en la tabla precedente.

Debe verificarse que el calentamiento del asfalto, antes de su mezcla con los agregados pétreos, impida la oxidación prematura del producto o degrade el polímero y se ajuste a las exigencias del ítem en ejecución.

3.9 Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante modificado. No obstante, si el cemento asfáltico modificado con polímero hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar
- Recuperación elástica torsional
- Viscosidad rotacional

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, La Fiscalización puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico modificado con polímeros.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico modificado caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para

incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico modificado almacenado.

Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentren por sobre los 200 ºC. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Fiscalización debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla Nº 02.

Al comparar con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad **(ver CLASIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO- Estabilidad al Almacenamiento)**. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se debe proceder a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retiro del obrador donde se encuentre depositado.

3.10 Aditivo mejorador de adherencia

De no lograrse buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

3.11 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

Si los agregados pétreos triturados provienen de cantos rodados, cumplirán con la siguiente condición.

Los cantos rodados que se trituren para obtener los agregados en los tamaños requeridos en las mezclas asfálticas, deben provenir de cantos rodados de tamaño mínimo 3 pulgadas (75 mm).Esta condición debe permitir asegurar el número de caras de fractura para áridos de tamaño máximo nominal de 19 mm

En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cuatro (4).

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 – 12 mm y 12 – 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

4 EQUIPO

4.1 Planta Asfáltica

El concreto asfáltico convencional se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Capacidad de producción	Mínimo 120 toneladas horarias.
Calibración de la planta	El Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

a) Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

b) Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo “filtro de mangas” con posibilidad de reingresar el filler de recuperación a la mezcla. La Fiscalización podrá aprobar otro tipo de colector de polvo.

4.2 Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de 0,30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

4.3 Equipos para Riego de Liga e Imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación previamente definida.

4.4 Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo **"viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido".** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora.
Alimentación de la	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
mezcla	forma más constante posible.
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 – 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales. Cuando en una misma progresiva se coloque más de una capa, el sentido de colocación en las sucesivas capas será opuesto. Ej. En dos capas la primera colocada en sentido creciente de las progresivas, la segunda en sentido contrario.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contra-escudo), en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, no está permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto (tamper) y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme. La plancha debe contar con bloqueo automático de la plancha en correspondencia con las detenciones en el avance de la colocación de mezcla asfáltica. Debe además, poder operarse manualmente.
Sistema de generación de borde seguro	En el extremo lateral de la plancha en correspondencia con la banquina, la terminadora contará con un sistema de colocación por extrusión que posibilite la generación de una cuña compactada de mezcla asfáltica con

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
(sólo capa de rodamiento)	una pendiente de uno en vertical por tres en horizontal. (Ver detalle en las fotografías que acompañan esta especificación y en los planos del proyecto).
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica y/o térmica), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

4.5 Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término,

	inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

4.6 Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, capillos de piasava de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

5.1 Requisitos para la Mezcla Bituminosa

a) Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, deberá acusar los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
Ensayo Marshall ASTM D-1559	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,5 - 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	Mínimo 14 %.
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	70 % – 78 % (*) Ver Salvedad al pie de la tabla
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta. (Anexo I)		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada) (**Ver nota al pie)		Determinación obligatoria en capas de rodamiento e intermedias en pavimentos nuevos.
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		0 % (cero) en capa de rodamiento ≤ 5% en capas intermedias y de base
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre		1 %

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA	
Parámetro	**Exigencia**
mezcla de áridos mínimo	
Relación en peso Filler / Asfalto	0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: Concentración crítica de filler	Cv / Cs < 1,0 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en peso de la mezcla
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas	≤ 180 °C

** Nota: El Contratista deberá contar con un equipo de medición de ahuellamiento de laboratorio para evaluar las mezclas asfálticas (Wheel Tracking Test).

b) Composición de la Mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su “Fórmula para la mezcla en obra”.

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, ***su composición debe ser reformulada***. Por lo tanto **debe excluirse el concepto de “fórmula de obra única e inamovible”.**

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en la tabla precedente que indica los mismos.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533. Desgaste Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15º C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

Si la “Fórmula para la mezcla en obra” fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS para Los ÁRIDOS			
Tamices	2,36mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (N°8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o menos
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5 %

- Para el material bituminoso: más o menos 0,2 % (dos décimas de por ciento).

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

5.2 Construcción

1) Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

En el caso de la ejecución de la primera capa asfáltica, previamente a la ejecución del riego de

liga, se procederá eventualmente, al sellado de las fisuras de la capa existente, siendo esta actividad una obligación subsidiaria de dicho ítem.

2) Ejecución del riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, estando la dotación de cemento asfáltico residual comprendida entre 0,2 y 0,3 litros por metro cuadrado. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

El residuo asfáltico de la emulsión, no deberá tener una penetración estándar superior a 100 1/10 mm

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3) Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155ºC y 180 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

4) Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical. En tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales, (ver planos de detalle).

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga, de modo tal que la dotación de cemento asfáltico residual resulte aproximadamente el doble de la dotación normal en superficies horizontales.

5) Ejecución de borde seguro

Esta operación consiste en proveer a la capa de rodamiento de bordes de seguridad en correspondencia con las banquinas.

a) Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de una banda de seguridad en los bordes de la capa de rodamiento de concreto asfáltico, según consta en los planos del proyecto.

b) Materiales

El borde de seguridad se construirá con la misma mezcla de la capa de rodamiento y en forma simultánea con ésta.

c) Equipamiento

El Contratista deberá utilizar un sistema mecánico adosado al extremo correspondiente de la plancha de la terminadora. El mismo deberá poder compactar el borde ya sea por extrusión o por otro mecanismo.

Debe proporcionar una cuña inclinada de uno (1) de alto por tres (3) de ancho, de modo que desde la superficie de la calzada quede una pendiente transversal extendida inclinada 1:3. El sistema utilizado debe ser ajustable o reemplazable para adaptarse a diferentes espesores de la capa de rodamiento.

Los sistemas de generación de la banda de seguridad en los bordes, deben contar con la aprobación de la Fiscalización. Ésta podrá exigir la prueba del mismo y deberán obtenerse resultados aceptables tanto en geometría como en el proceso de compactación por extrusión.

d) Ejecución

La porción de banquina que recibirá la cuña de mezcla asfáltica de seguridad debe estar limpio, con riego de liga y tendrá la rigidez apropiada para soportar la construcción y mantener la cuña en su posición durante la etapa de servicio.

La mezcla asfáltica deberá llegar en cantidad suficiente al extremo de la plancha para que la placa de extrusión cuente con material suficiente para dar la forma y alcanzar un grado de compactación razonable de la mezcla.

5.3 Compactación de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica-vibratoria, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

En las capas asfálticas **a excepción de la de rodamiento**, el rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta. El proceso señalado puede ser inverso, vale decir rodillo

liso y luego neumático, y debe obligatoriamente ser establecido en tramos de prueba.

En la capa de rodamiento el rodillo liso de compactación sigue a la terminadora en primer lugar, pudiendo completarse el proceso con rodillo neumático. Esta disposición está vinculada a la obtención de macro textura en la capa de superficie.

En los casos de capas de ensanche de calzada, la superficie compactada del material que se coloca, debe mantener un plano con el resto de la calzada que se mantiene.

1) Compactación de la primera capa asfáltica en sectores de reconstrucción

La compactación de la primera capa asfáltica puede ser compactada en forma inicial con rodillos neumáticos, siempre que en los tramos de prueba hayan demostrado su eficacia y que no se adhiera la mezcla a los neumáticos. En todo caso se utilizará preferentemente rodillo liso con habilidad para compactar por oscilación.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 94% (noventa y cuatro por ciento) de la densidad máxima teórica (Rice).Considerar que esta capa debe ser dosificada con una cantidad extra de ligante asfáltico.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

2) Compactación de lomadas en Banquina:

La compactación de las lomadas en banquina, se realizará con la mezcla colocada dentro de los moldes mediante placas vibrantes.

5.4 Habilitación al tránsito de la capa asfáltica

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Fiscalización.

5.5 Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos de la capa asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8ºC o durante días lluviosos.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

6.1 Muestras

1) Agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de las distintas fracciones de agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

2) Materiales bituminosos

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico modificado) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

3) Mezcla bituminosa

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo

ordena.

4) Capa compactada

Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas (diámetro mínimo 10 cm) del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

5) Pozos después de la extracción

Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

6.2 Ensayos

1) Tamizados de los agregados

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

2) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino

La muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de “Procedures forTestingSoils” (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

3) Ensayo del índice de plasticidad

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

4) Densidad máxima teórica

La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} x100$$

Donde “G” corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada.

Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr el porcentaje de vacíos en la mezcla colocada establecido en estas especificaciones.

5) Ensayo de Estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto.

6.3 Condiciones para la Recepción

1) Porcentaje de Vacíos

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos se encuentren comprendidos entre el 3% y el 6% y con un desvío estándar no superior a 1,50 %. A los fines del cálculo de los vacíos medios se debe tomar como Densidad Máxima Teórica medida (Rice) la obtenida de la producción del día para el sector de mezcla colocada.

2) Control de espesores

Se efectuará cada 100 (cien) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3) Control de anchos

Se llevará a cabo cada 50 (cincuenta) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4) Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5) Sección transversal

Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

6) Regularidad Superficial

El Contratista deberá realizar la medición del Índice de Regularidad Internacional (IRI) de la carpeta terminada, cuyo procedimiento y equipamiento deberá ser aprobado por la Fiscalización y por el Contratante. Adicionalmente el MOPC podrá llevar a cabo la medición del IRI, para lo cual el Contratista realizará todos los trabajos de preparación de la vía en forma previa a dicha medición.

El valor de rugosidad de la carpeta terminada no excederá de 2 metros por kilómetro unidades IRI determinados para L = 100m. En caso de obtenerse valores mayores, se aplicarán las penalidades establecidas en la sección Pruebas del presente ítem, requiriéndose que al menos el 70% cumpla con el valor establecido de 2 metros por km.

Serán objeto de rechazo aquellos tramos de 100m que presenten valores de IRI superiores a 3,0 m/km. En caso de incumplimiento el Contratista deberá realizar todas las obras necesarias para cumplir con el requerimiento del IRI, y con las especificaciones de pavimento requeridas para este proyecto.

Sobre las juntas transversales de construcción se deben realizar mediciones con regla de tres metros apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a

cumplir, separaciones menores o iguales a 4mm entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

1) Pruebas.

Previo a la emisión del Certificado de Recepción de Obra, el Contratante realizará la medición del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), cuyo valor aceptable se fija en menor o igual a 2 m/km.

En caso que dicho valor sea superior al valor previsto, se aplicará lo siguiente:

- Para 2 m/km < IRI < 2,5 m/km; será penalizado con el 2% del monto contractual original del ítem en los tramos penalizados.
- Para 2,5 m/km < IRI < 3,0 m/km, será penalizado con el 4% del monto contractual original del ítem en los tramos penalizados.
- La aplicación de dichas penalidades será saldada del certificado de pago final.
- Para IRI ≥ 3,0 m/km se procederá al rechazo de los trabajos.

En carpetas de rodamiento se debe determinar la deformación longitudinal de una de las huellas de cada carril según criterio de la Fiscalización.

Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

El Contratista dispondrá en obra de un equipo portátil perfilómetro estático de referencia absoluta (tipo Dipstick), para medir rugosidad en cada jornada de trabajo una vez que la mezcla alcance la temperatura ambiente. La figura ilustra sobre este equipo.

2) Textura Superficial Y Adherencia Neumático Pavimento En Capas De Rodamiento.

Se debe efectuar un control inicial de macrotextura apenas finalizada la construcción de la carpeta de rodamiento, y un control de la fricción determinada con el Péndulo Británico (BPN) luego de transcurridos los tres primeros meses en servicio. Las exigencias a cumplir se indican en la siguiente tabla.

TABLA 3.7.17: REQUISITO DE TEXTURA SUPERFICIAL Y ADHERENCIA NEUMÁTICO PAVIMENTO EN CAPAS DE RODAMIENTO.

Característica	Norma	Requisito
Macro textura (altura de parche de arena) mm	ASTM E 965	Determinación obligatoria. Los valores a cumplir deben estar entre 0,80 y 1,20
Fricción determinada con el Ensayo de Péndulo Británico	ASTM E 274	Determinación obligatoria. Los valores a cumplir deben estar entre 46 y 60

El Contratista deberá realizar la selección de los materiales componentes de la mezcla asfáltica, así como la selección de la Fórmula de Trabajo, y los procedimientos constructivos, de tal manera que la carpeta terminada cumpla con los requerimientos establecidos precedentemente.

7 CONSERVACIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de la Carpeta de Concreto Asfáltico con Polímero se efectuará en **metros cúbicos (m3)** de capas de pavimento terminadas y recibidas de acuerdo con estas especificaciones, resultantes de la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie de rodadura indicada en los Planos y por el espesor indicado en los planos, u ordenado por la Fiscalización.

9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme a los Métodos de Medición descriptos más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondiente al ítem:

ÍTEM Nº 4.6 : CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

ÍTEM Nº17.3.7 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, la provisión y transporte de todos los materiales incluyendo transporte de los diversos tipos de mezclas asfálticas hasta el sitio de colocación, inclusive el relleno mineral de aporte (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico con polímero, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados estos ítems.

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 4.7 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CONVENCIONAL

ÍTEM N°17.3.6: CARPETA INTERMEDIA DE CONCRETO ASFÁLTICO

La Carpeta de Concreto Asfáltico es un revestimiento flexible que resulta de la mezcla en caliente en planta adecuada, del agregado mineral graduado, del relleno mineral (filler), del material bituminoso y del aditivo mejorador de adherencia, distribuido y compactado en caliente. La superficie sobre la que se aplicará la capa asfáltica será previamente preparada según el caso considerado y la mezcla será esparcida de modo que presente, luego de la compactación, el espesor de proyecto indicado en los planos.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones necesarias para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 Agregados.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades, requisitos y/o ensayos adicionales cuando se vayan a emplear agregados cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud de los mismos para ser empleados, que debe ser aprobado por la Fiscalización.

3.2 Características Generales.

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la Tabla 3.7.1.

Tabla 3.7.1: Requisitos Para El Aprovisionamiento Y Acopio De Agregados.

Característica	Requisitos
Procedencia	Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir con las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos.

Característica	Requisitos
	Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.
Acopios	Los agregados se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin que se verifique segregación. El número mínimo de fracciones debe ser de tres (3), incluido el relleno mineral (Filler). La Fiscalización puede exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario, para cumplir las tolerancias exigidas en el numeral 5.2.2.1.7. (B) Husos granulométricos. Cada fracción del agregado se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m). El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje. Los acopios de agregados finos con valores de absorción inferiores a dos por ciento (< 2%) deben mantenerse preferentemente cubiertos. Los acopios de agregados finos con valores de absorción iguales o superiores a dos por ciento (≥ 2%) deben mantenerse obligatoriamente cubiertos. Esto se debe realizar de manera de evitar su humedecimiento, en un volumen no menor a una semana de producción normal. Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los agregados, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un agregado, lo cual obliga al estudio de una nueva Fórmula de Obra. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto la Fiscalización de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al

Característica	Requisitos
	correspondiente a quince (15) días de trabajo para el nivel de producción prevista. Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada

3.3 Materiales Pétreos Y Relleno Mineral A Emplear.

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y el relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

3.4 AGREGADO PÉTREO GRUESO (RETENIDO EN TAMIZ N° 8 (2,38mm)).

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización, y deberá cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Tabla 3.7.2: Requisitos De Los Agregados Gruesos.

Ensayo	Norma	Exigencia
Partículas Trituradas	IRAM 1851	Como mínimo 75% de las partículas con 2 o más caras fracturadas, y el porcentaje restante por lo menos con una cara fracturada.
Elongación	IRAM 1687	Determinación obligatoria
Índice de Lajas	IRAM 1687	⩽ 25%
Desgaste de Los Ángeles	IRAM 1532	⩽ 25%
Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio	IRAM 1525	⩽ 10%
Polvo Adherido	VN E 68-75	< 1,0 ml %
Plasticidad	IRAM 10.502	No plástico
Micro Deval	IRAM 1762	Obligatorio
Relación Vía Seca – Vía Húmeda, de la fracción que pasa el tamiz 0,075mm	VN E 7-65	≥ 50% (Si el pasante por el tamiz 0,075mm (N° 200) vía húmeda es mayor de 5%)
Análisis del Estado Físico de la Roca	IRAM 1702 IRAM 1703	≥ 50% (si el pasante por el tamiz 0,075mm (N° 200) vía húmeda es mayor del 5%)
Limpieza		Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que

		pudieran afectar a la durabilidad de la capa
Ensayo de Adherencia	AASHTO 182 modificado ASTM D 1664-80	Para el caso que uno de los ensayos arrojara un valor inferior a 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica una aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor

3.5 Agregado Pétreo Fino (Pasante En El Tamiz N° 8).

Para la capa de rodamiento el agregado fino a ser utilizado sólo podrá provenir de la trituración de rocas, y en ningún caso deberá ser utilizado agregado proveniente de yacimientos de arena silícea natural.

Para la ejecución de la Base de Concreto Asfáltico se admite la utilización de hasta 5% en peso de agregado proveniente de yacimientos de arena silícea natural.

Los agregados finos deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla.

TABLA 3.7.3: REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS.

n	Norma	Exigencia
Procedencia	---	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural
Limpieza	---	Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa
Resistencia a la fragmentación	---	El material que se triture para obtener el árido fino, en todos los casos debe cumplir con el valor de Desgaste de Los Ángeles < 25°
Equivalente de Arenai	IRAM 1682	≥ 50%
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,425mm (N° 40)	IRAM 10502	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz 0,075mm (N° 200)	IRAM 10502	⩽ 4%
Relación Vía Seca – Vía Húmeda, de la fracción que pasa el tamiz 0,075mm)N° 200)	VN E 7-65	≥ 50% (1)
Granulometría	IRAM 1501	Debe permitir encuadrar

	IRAM 1505	dentro del huso preestablecido, la gradación resultante junto con la composición de las restantes fracciones

Nota.- (1) Si el pasante por el tamiz 0,075mm (N° 200) vía húmeda es mayor del 5%.

3.6 Relleno Mineral (Filler).

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometrás a ser ensayada por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

Debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Densidad Aparente (D. Ap.) en Tolueno (NTL-176): 0,5 g/cm3 < D. Ap. < 0,8 g/cm3.
- Características Granulométricas.

TABLA 3.7.4: REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE.

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
N° 40	100%
N° 100 (mínimo)	90%
N° 200 (mínimo)	75%

3.7 Mezcla De Los Agregados Pétreos.

La composición del concreto asfáltico para calzada deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente.

TABLA 3.7.5: REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LA MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS.

Tamiz		Porcentaje que pasa			
mm	Pulgada	Base		Carpeta	Regularización
50	2”	100			
37,5	1½”	90 – 100	100		
25	1”		90 – 100	100	
19	¾”	56 – 80		90 – 100	100
12,5	½”		56 – 80		90 – 100
9,5	3/8”			56 – 80	
4,75	N° 4	23 – 53	29 – 59	35 – 65	44 – 74
2,36	N° 8	15 – 41	19 – 45	23 – 49	28 – 58
0,3	N° 50	4 – 16	5 – 17	5 – 19	5 – 21
0,075	N° 200	0 – 5	1 – 7	2 – 8	2 - 10

El tamaño máximo nominal del agregado no debe pasar 2/3 del espesor de la capa.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (< 0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

3.8 Material Bituminoso Sólido.

Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C.

Deberá cumplir con las siguientes exigencias cuando se ensaye de acuerdo a los métodos indicados.

TABLA 3.7.6: REQUISITOS DEL MATERIAL BITUMINOSO.

Características	Valores Límites		Método de Ensayo
	Mín.	Máx.	AASHTO
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (°C)	232	---	T 48-70
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min (cm)	100	---	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	---	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163°C, 5 h (%)	---	0,8	T-179-70
Penetración sobre el residuo a 25°C, 100 g, 5 s (% del original)	50	---	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25°C, 5 cm/min (cm)	75	---	T 51-70
Solubilidad en CL_4C (%)	99	---	T 44-70
Cenizas (%)	---	1,0	T 102-68
Temperatura de aplicación (°C)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		IRAM 6594

3.9 Aditivo Mejorador De Adherencia.

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al materia bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la capa asfáltica ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

3.10 Mezcla Bituminosa.

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación para su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o sólo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.

b) La relación "filler/betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

c) El porcentaje en peso del material bituminoso a utilizar.

d) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.

e) Desgaste de Los Ángeles del agregado pétreo grueso.

f) Pesos específicos de los agregados pétreos.

g) Peso específico efectivo (método de Rice), y

h) Estabilidad remanente Marshall.

Si la "fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TABLA 3.7.7: TOLERANCIAS DE PORCENTAJES EN PESO.

Material	Tolerancia en peso
Pasando tamiz N° 8 y superiores	± 4% (cuatro por ciento)
Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y N° 200	± 3% (tres por ciento)
Pasando por tamiz N° 200	± 1,5% (uno y medio por ciento)
Para el material bituminoso	± 0,3% (tres décimas por cieno)

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

3.11 Composición De La Mezcla.

Ensayada la mezcla para la capa asfáltica por el método Marshall ASTM D 1559 acusará los siguientes valores:

TABLA 3.7.8: REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN.

Parámetro		Exigencia
Ensayo	N° de golpes por cara	75

Marshall	Estabilidad a 60°C (kN)	> 9
	Relación Estabilidad – Fluencia (kN/mm)	2,5 – 4,5
	Porcentaje de vacíos en mezcla (%)	3 – 5
	Porcentaje de vacíos del agregado mineral (VAM)	Mínimo 14%
	Relación Betún – Vacíos	68 – 78
Porcentaje de árido fino no triturado en la mezcla		0% (Carpeta C°A°) 5% (Base C°A°)
Porcentaje mínimo recomendado de cal hidratada en peso sobre la mezcla		1%
Relación en peso Filler/Asfalto		0,8 – 1,3
Proporciones máximas de filler en mezcla con ligantes convencionales. Relación entre concentración volumétrica y crítica		Cv/Cs < 1

3.12 Fórmula Para La Mezcla En Obra.

TABLA 3.7.9: REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA.

Parámetro	Información que debe ser consignada
Áridos y Rellenos Minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría de los áridos combinados incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las normas IRAM 1520 o IRAM 1533.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa toral de los áridos incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto a la masa del cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de áridos con el cemento asfáltico. La temperatura máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15°C. La temperatura máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y

Parámetro	Información que debe ser consignada
	mínima de compactación.

4 EQUIPO.

4.1 Instalaciones Y Equipos.

Todo el equipo deberá ser verificado y aprobado por la Fiscalización antes de la ejecución de los trabajos, debiendo los mismos estar de acuerdo con los requerimientos establecidos en estas especificaciones.

Los equipos requeridos para la ejecución del ítem deben estar constituidos por los indicados seguidamente:

- Planta Asfáltica.
- Elementos de Transporte (Camiones volquetes).
- Extendedora de Concreto Asfáltico.
- Compactador Neumático.
- Compactador Liso.
- Camión Regador de Asfalto.
- Barredora Mecánica.
- Herramientas Menores.

4.2 Planta Asfáltica.

TABLA 3.7.10: REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS.

Característica	Requisitos
Capacidad de producción	Acorde a volumen y plazos de la obra.
Alimentación de Agregados Pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos ugual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten el travasamiento entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentarse. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de Filler de Aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla.

Característica	Requisitos
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y la colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla. La temperatura máxima de la mezcla no debe exceder de 170°C en el caso de ligantes convencionales.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfática debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

4.3 Elementos De Transporte.

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la siguiente tabla.

TABLA 3.7.11: REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Característica	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la Planta Asfáltica.
Caja de Transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo, lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión soliconada antiadherente. No deben emplearse para este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja tanto lateral como frontalmente de 0,30 m. Debe

	mantenerse durante el transporte debidamente ajustado a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación de aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

4.4 Extendedora De Concreto Asfáltico.

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la siguiente tabla.

TABLA 3.7.12: REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Característica	Requisito
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible.
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,10 – 0,20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de rducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sinfín gire en forma lenta lo más permanentemente posible. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contraescudo). En tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sinfín sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciales a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación ni arrastre de materiales.

	Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos de proyecto.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible. En el caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutará una junta transversal y se desechará la mezcla defectuosa.

4.5 Equipo De Compactación.

El equipo de compactación deberá estar constituido por rodillos de neumáticos múltiples autopropulsados, de peso inferior a 10 t, respaldados por rodillos lisos, todos ellos en perfectas condiciones mecánicas, en especial en lo que se refiere a la suavidad de los arranques, paradas e inversiones de marcha. La cantidad de equipo que deberá disponer el Contratista se ajustará a los requerimientos de la obra.

Si el Contratista no dispone en todo momento del total de equipo necesario para continuar satisfactoriamente con las faenas, la Fiscalización ordenará la paralización de los trabajos hasta que se normalice dicha situación.

TABLA 3.7.13: REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Característica	Requisitos
Número y Tipo de Equipo	El número y características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de la mezcla que se debe compactar.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no deben producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente.
Condiciones de la operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los colindros sin

	excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben exterderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

5 EJECUCIÓN.

5.1 Preparación De La Superficie.

Las condiciones que debe reunir la superficie de la base se indican en la siguiente tabla.

TABLA 3.7.14: CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DE APOYO.

Parámetro	Condición
Regularidad	La superficie de apoyo debe ser regular y no debe existir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de la tolerancia de espesores.
Limpieza	Previo a la ejecución del riego de liga o imprimación, la superficie a regar debe hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto. La limpieza alcanza a las manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.
Banquinas	Las banquinas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta haya sido cubierta por el riego de liga.

5.2 Ejecución De Un Riego De Liga.

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en el inicio y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este período para

seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

5.3 Distribución De La Mezcla.

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador, a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución se hará con palas calientes. Para el desparrame se utilizarán rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con una nueva en construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentados.

5.4 Cilindrado De La Mezcla.

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadoras mecánicas y rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamiento excesivo el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 99,5% de la densidad máxima teórica, y no superior al 98% de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

TABLA 3.7.15: CONDICIONES PARA LA COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.

Parámetro	Condición
Secuencia	El empleo de equipos de compactación debe mantener la secuencia de operaciones que se determinó previamente en el respectivo tramo de prueba y ajuste del proceso de distribución y compactación.
Temperatura de la mezcla	Las operaciones de compactación deben llevarse a cabo con la mezcla en la mayor temperatura posible, sin que se produzcan desplazamientos de la mezcla extendida.
Operación	Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora, a excepción de los sectores en rampa en ascenso, donde pueden invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad. Los rodillos metálicos de compactación deben mantenerse siempre limpios y húmedos.

5.5 Juntas Transversales Y Longitudinales.

La formación de juntas debe ajustarse a la siguiente tabla.

TABLA 3.7.16: CONDICIONES PARA LA FORMACIÓN DE JUNTAS.

Parámetro	Condición
Separación de juntas	Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla se ejecuten otras capas asfálticas, se debe procurar que las juntas transversales de capas superpuestas guarden una separación mínima de 1,50m y de 0,15m para las longitudinales. Las juntas transversales se deben compactar transversalmente disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Además las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes deben distanciarse en más de 5,00m.
Corte de la capa en las juntas	Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte

Parámetro	Condición
	aproximadamente vertical que elimine el material que no ha sido densificado. Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales, para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas.
Compactación de juntas transversales	Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico, disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el 90% del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. A continuación se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

5.6 Limitaciones Impuestas Por El Clima.

No se permitirá la puesta en obra del concreto asfáltico cuando:

- La temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 8°C.
- Con viento intenso.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

5.7 Habilitación Al Tránsito De La Carpeta.

Terminadas las operaciones constructivas, la capa asfáltica podrá librarse al tránsito cuando ésta alcance la temperatura ambiente, con la autorización de la Fiscalización.

5.8 Tramo De Prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra del concreto asfáltico, se deben realizar tramos de ajuste de los procesos de distribución y compactación necesarios, hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos la empresa Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación de riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas necesarias de seguridad y señalización.

La prueba se debe realizar sobre un tramo a definir en forma coordinada con la Fiscalización, y oportunamente se debe determinar si el mismo es aceptado como parte integrante de la obra.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo a la puesta en obra de las mezclas.

5.9 Controles.

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en sus acopios y se transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos que estime convenientes.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en campo, y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

1) Muestras.

a) **Agregados Pétreos:** Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 m2 (mil metros cuadrados) de capa bituminosa individual, se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y del relleno mineral y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b) **Materiales Bituminosos:** Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de cada tipo de material bituminoso llegado a la obra, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlas a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

c) **Mezcla Bituminosa:** De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

d) **Capa compactada:** Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, a efectos de determinar su densidad y espesor, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en los numerales respectivos del presente Ítem.

e) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

2) Ensayos.

a) **Tamizado de los Agregados:** Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el numeral correspondiente del presente Ítem. Los ensayos se harán de acuerdo con el Método AASHTO T 27-70.

b) **Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino:** La muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de “Procedure for Testing Soils” (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se

considerará satisfactorio si el contenido de sales es igual o inferior al 1% (uno por ciento).

c) **Determinación del Índice de Plasticidad:** La fracción de la muestra del agregado fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del Índice de Plasticidad para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d) **Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad:** La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío. En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}}\ x\ 100$$

Donde G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraida de la calzada.

Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr el porcentaje de densidad establecido en estas especificaciones.

e) **Ensayo de estabilidad Marshall:** Cada muestra de mezcla bituminosa extraída a su salida de planta, según lo dispuesto en esta especificación, será sometida al ensayo Marshall, a realizarse según la técnica descripta en la Norma ASTM D 1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser proveído por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el numeral correspondiente del presente Ítem.

5.10 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN.

1) Control De Anchos.

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor y ancho de cada capa.

Se llevará a cabo cada 25m (veinticinco metros), no tolerándose alguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

2) Control De Espesores.

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no deberá diferir en más o en menos de 10 % del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3) Espesores Y Anchos Defectuosos.

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusivamente del Contratista, quien llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas especificaciones.

4) Sección Transversal.

Colocado un gálibo con la sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará

diferencias mayores de cuatro (4) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

5.11 Conservación.

1) Definición.

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere.

2) Equipos Y Materiales.

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

6 MEDICIÓN.

La medición de la Capa de Concreto Asfaltico se efectuará en metros cúbicos (m3) de capas de pavimento terminadas y recibidas de acuerdo con estas especificaciones, resultantes de la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie de rodadura indicada en los Planos y por el espesor indicado en los planos, u ordenado por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a:

ÍTEM Nº 4.7 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CONVENCIONAL

ÍTEM N°17.3.6: CARPETA INTERMEDIA DE CONCRETO ASFÁLTICO

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, la construcción de las transiciones del espesor de la carpeta en las banquinas, materiales, inclusive el relleno mineral (filler) para la carpeta asfáltica, el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, conservación, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completados los trabajos descriptos en este Ítem.

RUBRO 5: COMPONENTE OBRAS DE DRENAJE

RELLENO GRANULAR.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.1: RELLENO GRANULAR.

Este trabajo consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cuya función será la de servir como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad.

Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

En la conformación del relleno granular, dependiendo de la necesidad, en obra, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son las siguientes:

a) Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Angeles", inferior al 50%.

b) Piedra triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto “a” con respecto a durabilidad y desgaste. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

TABLA N° 4.10.1: GRANULOMETRÍA DEL RELLENO GRANULAR.

Tamiz	% en peso que pasa
1½”	100%
¾”	35 – 60
3/8”	15 – 30
N° 4	0 – 15

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Relleno Granular, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las fundaciones y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

- Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.
- Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.
- Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.
- Repetición de las operaciones indicadas en los puntos 1, 2 y 3, hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo de asiento de las estructuras
- Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase aprobada por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

5.1 CONTROL.

La piedra de tamaño máximo igual a 0,30m. será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del Proyecto.

El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

6 MEDICIÓN.

El volumen por el cual se pagará será el número de **metros cúbicos (m3)** de Relleno Granular efectivamente colocado y aceptado por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades medidas de acuerdo con lo descrito precedentemente serán pagadas a los precios de Contrato correspondiente a:

ÍTEM N° 5.1: RELLENO GRANULAR.

Estos precios y su pago correspondiente significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales y la ejecución para su terminación, equipos, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este Ítem.

ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 5.2: ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO.

Esta Sección se refiere al suministro y colocación de tubos de sección circular de hormigón armado para la construcción de alcantarillas, desagües u otros conductos de los diámetros señalados en los planos del Proyecto.

Se incluyen además en el presente Ítem, los trabajos de excavación para el alojamiento y asiento de los tubos de hormigón armado sobre un lecho de hormigón Fck>15 Mpa, y el posterior relleno y compactación del suelo con equipos livianos de operación manual hasta un recubrimiento por encima de la cota de clave del tubo de 0,50 m como mínimo, el bombeo de aguas y desbarre del fondo de la excavación, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarios; todo de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y ordenes impartidas por la Fiscalización.

Esta especificación incluye los siguientes ítems de obra:

- **ÍTEM N° 5.2: ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 1Ø=0,80 m.**

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.

Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo; deberán llevar marcado el nombre o la marca registrada del fabricante en forma legible e indeleble, mediante un procedimiento que no altere la forma ni las resistencias mecánicas de los tubos. El encastre será del tipo campana-espiga, o alternativamente macho-hembra, no admitiéndose el empleo de distintos tipos de encastre en una misma línea de tubería.

El Contratista deberá informar previa y oportunamente a la Fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la Obra, debiendo proporcionarle, además, los antecedentes y certificados que acrediten que el fabricante se ajusta a los requisitos de fabricación, resistencias y tolerancias establecidos en la Norma AASHTO M 170M-01. No

obstante, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de ensayos para verificar la calidad de los tubos, los que se efectuarán por cargo y costo del Contratista.

Se tendrá especial cuidado en el transporte y almacenamiento de los tubos. No se aceptará el uso de tubos fisurados, despuntados o con otros desperfectos que comprometan la estabilidad y duración de la estructura.

En el caso de ser fabricados por el Contratista, para su aprobación deberán cumplir con lo siguiente:

- El diámetro, longitud, espesor de pared, tipo de encaje entre tubos, resistencia a la compresión del hormigón y la cantidad de armadura de refuerzo, serán como se prescribe en los planos de detalles u órdenes impartidas por la Fiscalización.
- El Contratista podrá presentar y solicitar la aprobación de modificaciones al diseño original, siempre y cuando sean adjuntados todos los datos técnicos, memoria de cálculo, de ensayos y comportamiento especificados, de acuerdo a lo descrito en el presente Ítem.
- El cemento Portland, los agregados gruesos, agregado fino y el agua a ser empleados para la elaboración del hormigón deberán cumplir los requisitos exigidos y establecidos en las Especificaciones Técnicas del Ítem Hormigones.
- La armadura de acero a ser empleada como refuerzo de la estructura deberá cumplir con los requisitos exigidos y establecidos en las Especificaciones Técnicas del Ítem Acero para armaduras.
- De constatarse la necesidad de incorporación de aditivos a la mezcla, el Contratista deberá proponer a la Fiscalización la marca y dosajes correspondientes para su aprobación.

3.2 MORTERO PARA UNIÓN DE TUBOS.

El cemento hidráulico, el agua y la arena deberán cumplir con lo señalado en las Especificaciones Técnicas del Ítem: Hormigón.

El mortero para asentar y unir las piedras y repasar las juntas deberá ser de proporción 1:3 (cemento : arena) en volumen. Sólo se podrá mezclar a mano cuando el volumen a preparar sea inferior a 0,25 m³; en los demás casos la mezcla deberá prepararse en hormigonera y deberá tener suficiente agua como para obtener una consistencia tal que, el mortero pueda aplicarse fácilmente con cuchara de albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos.

Cuando deban mezclarse a mano, se mezclarán el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

La dosis de agua para preparar el mortero dependerá del módulo de finura, estando la arena en condición de superficie saturada seca, de acuerdo con la Tabla 4.1.

TABLA N° 4.1.1: CANTIDAD DE AGUA PARA LOS MORTEROS.

Módulo de Finura	Agua (l/m3)
Mayor que 2,8	240
2,8 a 2,4	260
Menor que 2,4	320

Deberán ser elaboradas mezclas de mortero que puedan ser utilizadas en forma inmediata. Como máximo, el mortero deberá ser usado dentro del transcurso de 45 minutos después de habérsele agregado el agua y en ninguna circunstancia podrá ser reavivado agregándole más cemento.

La mezcla se preparará en lugares protegidos del sol, sobre superficies impermeables en cantidades solamente requeridas para su uso inmediato. El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

3.3 LECHOS DE ASIENTO.

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento de hormigón Fck> 15MPa, colado in situ y apoyado siempre sobre terreno firme de acuerdo a las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

El colado podrá hacerse en dos etapas, primero hasta la cota de asiento de los tubos y cuando el hormigón haya endurecido suficientemente, se asentarán y afirmarán los tubos en su posición definitiva sobre la superficie resultante para proceder luego al hormigonado de los riñones con un hormigón masa Fck >15 MPa.

En el caso de las tuberías que serán alojadas en sectores coincidentes con veredas o lugares que no estarán sometidos al tránsito de vehículos de cualquier tipo, la base de apoyo de los tubos será de arena lavada, la cual deberá ser extendida y compactada por métodos mecánicos manuales. La sección transversal para estos casos es la misma que para los lechos de asiento de hormigón, rellenándose toda la sección de apoyo con arena lavada, inclusive hasta los laterales de los tubos, envolviendo la pieza totalmente hasta una altura por encima del “lomo” del tubo de 50 cm.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Alcantarillas Tubulares de Hormigón Armado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

Los tubos de hormigón de sección circular, se deberán instalar en zanjas previamente excavadas para dicho efecto. Las excavaciones de las zanjas se ajustarán a lo especificado en esta Sección, prestándose mayor atención a mantener sin cortes los cursos de agua y conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras.

En el caso del reemplazo de alcantarillas existentes, el ancho de la zanja será el mínimo necesario para que las tuberías puedan ser colocadas y sus juntas selladas adecuadamente. Salvo que se indique de otra manera, este ancho no será mayor al diámetro exterior de la tubería más 0,50 m a ambos lados de ésta.

En la construcción de terraplenes, donde la parte superior de las alcantarillas quedará por sobre la superficie del terreno natural, las zanjas deberán excavarse preferentemente después de haberse construido el nuevo terraplén. Previo a iniciar la excavación, la superficie del terraplén deberá alcanzar una altura de aproximadamente 0,30 m por sobre la cota de clave de las tuberías a instalar. El ancho de las zanjas para la instalación de las alcantarillas se ajustará a lo estipulado en el párrafo precedente.

En cualquier tipo de construcción, las zanjas se excavarán hasta una profundidad por debajo de las alcantarillas, de manera a dar cabida a una cama de apoyo de hormigón masa Fck>15 Mpa, sobre la cual se colocarán las tuberías, según lo definido en los planos de detalles sobre el particular.

Colocados los tubos sobre la base de hormigón Fck >15 Mpa se cargaran las riñoneras laterales inferiores con hormigón masa Fck >15 Mpa.

6 EQUIPOS.

De acuerdo a las condiciones y dificultades que se encuentran en el sitio de la excavación, se deberá proveer el equipo y las herramientas mecánicas y manuales que se requieran, así como puntales, tablones y todo otro elemento que permita un trabajo eficiente y seguro.

Para la compactación del relleno posterior, se emplearán placas vibratorias mecánicas operadas manualmente complementadas con pisones manuales.

En el caso de que los tubos sean fabricados por el Contratista, todo el equipo y herramientas necesarios deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, quien podrá exigir las modificaciones que estime convenientes para la realización de los trabajos, de acuerdo con las reglas del buen arte de la construcción y dentro de los plazos establecidos para la ejecución de las obras.

Se deberá mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Fiscalización, la que podrá exigir el retiro y cambio de los elementos y equipos inadecuados.

Los moldes serán de chapa de acero, indeformables y de montaje y desencofrado sencillos, con equipo de vibrado incorporado.

La hormigonera tendrá una capacidad de acuerdo a la importancia de los trabajos y los implementos para verter, distribuir y vibrar, deberán ser adecuados para que no afecten a las armaduras ni a los moldes, ni tampoco producir segregación de los materiales. El patio de hormigonado y curado deberá ser de piso firme (de hormigón) y con drenaje asegurado.

Cuando la envergadura de los trabajos requiera un abastecimiento apreciable y continuo de mortero, el Contratista deberá disponer en la Obra de mezcladoras mecánicas.

6.1 INSTALACIÓN DE LAS ALCANTARILLAS.

Para manejar, bajar e instalar los tubos dentro de la zanja, sólo deberán emplearse equipos y procedimientos adecuados. No se deberán usar cables pasados por el interior del tubo que eventualmente podrían dañar sus extremos. En general, deberán utilizarse horquillas rígidas que tomen el tubo por un extremo, o vigas rígidas pasadas por el interior, tomadas por los extremos.

La colocación de las tuberías se deberá iniciar por el extremo de “aguas abajo” de la obra, de manera que cada sección quede con su unión de campana o muesca hacia “aguas arriba”. Las tuberías circulares con armadura elíptica se deberán colocar con el eje mayor de la elipse en posición horizontal, por lo cual ese eje deberá estar marcado en forma claramente visible. Los bordes de acoplamiento deberán limpiarse prolijamente de manera que se produzca un perfecto encaje de las secciones que conforman la estructura.

Todas las juntas de unión deberán ser selladas para prevenir posteriores filtraciones de agua o introducción de materiales indeseables. El sellado posterior de las uniones, previo humedecimiento de ellas, se deberá efectuar con mortero según lo establecido en 3.2 de las presente Especificación Técnica. El mortero en exceso se deberá eliminar de las juntas de unión. Para el sellado exterior de las uniones con el mortero así establecido, deberá construirse un cordón que cubra todo el perímetro exterior de la tubería. Este cordón tendrá un ancho igual o mayor al 20% del diámetro interior del tubo y un espesor igual o mayor al 12% de dicho diámetro.

El mortero deberá ser usado dentro de los primeros 30 minutos de habérsele agregado el agua y no podrá ser reavivado agregándole cemento. Las zonas de las juntas deberán ser protegidas y curadas por un período mínimo de 24 horas antes de comenzar con el relleno de la zanja. Por el mismo lapso señalado se deberá evitar que escurra agua tanto por la zanja como por el interior de las tuberías.

En el caso de tuberías con diámetro igual a 0,60 m, el relleno de las juntas de unión se efectuará a medida que se coloquen los tubos, especialmente en lo que se refiere al sellado interior de las uniones. El método será propuesto por el Contratista y deberá ser aprobado por la Fiscalización. Al respecto, lo usual es colocar el mortero en la mitad inferior de la campana o espiga del tubo ya colocado y sobre la mitad superior del enchufe recto o con lengüeta del tubo que se va a colocar. Luego se introduce este último fuertemente y se elimina el exceso de mortero de la unión. El sellado exterior de las juntas de unión se efectuará de acuerdo a lo señalado en los párrafos precedentes.

6.2 RELLENO ESTRUCTURAL.

El material del relleno estructural, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem Nº 2.4: Terraplén de las presentes Especificaciones Técnicas. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del Proyecto. En su defecto, éste alcanzará una altura de 0,50 m sobre la parte superior de la alcantarilla, o la altura que establezca la Fiscalización. El trabajo completo estará incluido en la partida de costos del presente Ítem.

6.3 PROTECCIÓN DE TUBERÍAS COLOCADAS.

Se deberá tener presente que para no imponer tensiones indeseables a las tuberías colocadas debido al paso de vehículos, éstas se deberán proteger recubriéndolas con suelos compactados cuyo espesor sobre el tubo como mínimo sea de 0,50 m, siempre que las cargas máximas no superen los pesos por eje autorizados en carreteras. Si en las tareas se utilizan vehículos o equipos con mayores pesos en los ejes, sobrecargados o cuando el tránsito por sobre la estructuras se inicia antes de estar totalmente terminada la sección transversal proyectada, las tuberías deberán protegerse colocando un relleno adicional, cuyo espesor y características deberán establecerse mediante el correspondiente estudio.

La preparación del referido estudio, así como la colocación posterior retiro del relleno adicional, será responsabilidad y cargo del Contratista.

Cualquier daño causado a las tuberías por el incumplimiento de lo especificado, deberá ser reparado por cuenta y cargo del Contratista, incluso el reemplazo de tuberías si fuera necesario.

6.4 CABECERAS PARA ALCANTARILLAS TUBULARES.

En los puntos donde la Alcantarilla Tubular no este conectada con una caja de desagüe, sumidero o registro, y donde deban construirse cabeceras, las mismas serán con los materiales y especificaciones indicados en los planos.

El tubo inicial y final de la alcantarilla deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro. Se tendrá especial cuidado de compactar previamente la superficie de asiento de los muros, debiendo conseguirse una buena densificación del suelo de fundación en estos sectores.

Las cabeceras después de su construcción deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada y fuertemente trabadas en el terreno. Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado durante la construcción o una vez en servicio.

6.5 UNIÓN DE ALCANTARILLAS NUEVAS CON EXISTENTES.

En cada unión de alcantarillas nuevas con existentes, ya sean estas últimas de hormigón o de otro material, incluso de distinto diámetro, se deberá construir un collar de hormigón armado de las dimensiones y características señaladas en el Proyecto o conforme lo instruido por la Fiscalización.

6.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faena.

6.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El Contratista deberá realizar los trabajos de conservación y mantenimiento de las alcantarillas construidas hasta la recepción final de la Obra, como la reposición del material de relleno erosionado por las aguas, la limpieza dentro de la franja de dominio público de las entradas y salidas a las tuberías o cualquier otra tarea necesaria que garantice en todo momento el correcto funcionamiento de las obras.

6.8 FABRICACIÓN DE LOS TUBOS POR PARTE DEL CONTRATISTA.

Los agregados para el hormigón serán de tamaño, gradación y proporción tal, que cuidadosamente mezclados en una mezcladora a granel, de acuerdo con las reglas del buen arte de la construcción y con la adecuada relación agua - cemento, produzcan una mezcla de hormigón homogéneo de buena calidad, para que el tubo confeccionado con ella, apruebe los ensayos y requerimientos de diseño de estas Especificaciones.

Sin embargo, en ningún caso la proporción del cemento Portland en la mezcla será menor de 350 kg/m3 de hormigón y la resistencia mínima del hormigón a los 28 días de 21 MPa La cantidad, dimensión y posición de la armadura será la indica en los planos de detalles de cada tipo y diámetro de tubo. El armazón se hará de acuerdo a las reglas del buen arte sin colocar hierros oxidados.

El transporte (si lo hubiere) y el colocado del hormigón serán realizados con las máximas precauciones y por métodos que eviten la segregación de los materiales del hormigón y la modificación de la ubicación de los hierros de refuerzo dentro del molde conforme a la posición indicada en los Planos.

El vibrado del hormigón se hará con la intensidad adecuada para obtener máxima densidad y evitar segregación de materiales, colocando los moldes sobre plataforma de madera para mejorar el vibrado. El desencofrado de los tubos se deberá realizar con todo cuidado, para evitar que los mismos sufran choques, esfuerzos violentos, golpes, etc. Y dañen el tubo construido.

Los tubos de hormigón armado podrán ser curados con agua directamente, mediante caños perforados, regadores mecánicos, manguera porosa o cualquier otro método que garantice conservar los tubos con humedad adecuada durante el período de curado; además, los tubos deberán protegerse convenientemente del sol.

Cuando la Fiscalización lo autorice, se permitirá la incorporación de sistemas de elevación en la pared de cada pieza de caño, para el propósito de manipuleo y ubicación.

6.9 EQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN.

6.9.1 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.

Todos los tubos de hormigón armado deberán ser del tipo Clase III, Pared B, de acuerdo con la definición establecida en la Norma AASHTO M 170.

Para la aceptación final de los tubos de hormigón armado para la construcción de alcantarillas, deberán ser cumplidos los siguientes requisitos:

(a) Inspección. Será realizada con el propósito de verificar si durante el proceso constructivo en la fabricación, fueron cumplidos los requisitos estipulados y el producto final se encuentra exento de:

- Fisuras superficiales, cualquiera sea su posición en la pared del tubo, de longitud mayor a 30cm y abertura superficial mayor de 0,5mm.
- Fisuras que atraviesan la pared del tubo, cualquiera sea su dimensión.
- Defectos que indiquen un proceso imperfecto de dosificación, mezclado o moldeo.
- Defectos superficiales tales como textura porosa, alveolar o vesicular.
- Extremidades rotas o imperfectas que imposibiliten la ejecución de una junta satisfactoria.

De comprobarse algunos de los defectos mencionados, la Fiscalización ordenará el rechazo de las respectivas unidades. Los retoques por medio de revoques de las irregularidades superficiales, solo se tolerarán si los defectos a subsanar no afectan estructuralmente el tubo.

6.9.2 REPARACIONES.

Los tubos pueden ser reparados, si es necesario, por ocasionales imperfecciones de ejecución o daños accidentales durante el manipuleo y serán aceptables si, en la opinión de la Fiscalización, las reparaciones son satisfactorias y apropiadamente terminadas y silos tubos reparados cumplen los requerimientos de estas especificaciones.

6.9.3 MARCACIÓN.

En cada tubo será marcada claramente la fecha de fabricación y, en caso de tener armadura elíptica, se marcará adicionalmente la posición en que deberá ser asentada la pieza al construirse las alcantarillas.

La aceptación de los tubos en el sitio de fabricación no exime e1 derecho de la Fiscalización de rechazar cualquier unidad antes de su colocación, debido a fisuras en las paredes del tubo, o roturas de sus extremos que imposibiliten la ejecución de una junta satisfactoria.

6.9.4 ALCANTARILLAS TERMINADAS.

Para la aceptación de las alcantarillas terminadas y su posterior medición para el pago correspondiente, incluido la excavación, relleno y compactación, éstas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica. Además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también

dejar limpio y ordenado el lugar circundante y haberse aprobado los trabajos de excavación a la entrada y salida a la tubería.

7 MEDICIÓN.

Las cantidades totales de alcantarillas tubulares de hormigón armado serán cuantificadas por **metro (m)** de estructura colocada, medida en el eje entre a lo largo de sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar por concluido el ítem; como las excavaciones, base de asiento, provisión y colocación de las tuberías de hormigón armado y relleno estructural posterior hasta unos 50 cm por encima de la arista superior del tubo, como así también la construcción de las cabeceras en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización.

8 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los siguientes ítems:

ÍTEM N° 5.2: ALCANTARILLA TUBULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 1Ø=0,80 m.

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo las excavaciones necesarias para el cuerpo, la provisión de todos los materiales, como ser los tubos, hormigones, acero para armaduras, el relleno y su compactación, la base de asiento, el sellado interior y exterior de las juntas de unión, el cordón de mortero alrededor del perímetro exterior de las juntas, el relleno de la zanja de alojamiento y por sobre la cota de clave de la tubería en un espesor mínimo de 0,30 m, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, la provisión y construcción de juntas y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem; como así también la construcción de las cabeceras de las alcantarillas.

En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo con el Ítem Nº 2.2: Excavación de Bolsones e Ítem Nº 5.1: Relleno Granular.

ALCANTARILLA CELULAR DE HORMIGÓN ARMADO.

1 DESCRIPCIÓN.

Esta Sección se refiere a la construcción de Alcantarillas Celulares de hormigón armado, y/o ensanches de las existentes, con las dimensiones y características indicadas en los Planos y Especificaciones del Proyecto y de conformidad a las órdenes impartidas por la Fiscalización.

Se incluyen en el presente Ítem, los trabajos de excavación estructural y asentamiento de las alcantarillas sobre un lecho de apoyo, el suministro total de los materiales especificados, como hormigones, acero para armaduras y suelo seleccionado, el relleno y compactación del suelo con equipos livianos y manuales hasta un recubrimiento por encima de la estructura de 0,50 m como mínimo, el bombeo de aguas y desbarre del fondo de la excavación, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarias; todo de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización.

Esta Sección incluye los siguientes ítems de obra:

- ÍTEM Nº 5.3 ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HºAº 1,0x1,0m
- ÍTEM Nº 5.4 ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HºAº 1,5x1,5m
- ÍTEM Nº 5.5 ALCANTARILLA CELULAR DOBLE DE HºAº 1,5x1,5m

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 HORMIGÓN.

Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigones cuyas resistencias características se indican abajo, los cuales deberán cumplir con lo establecido en el Ítem Hormigones de las presentes Especificaciones Técnicas.

Los Tipos de Hormigones a ser utilizados para ejecución de las alcantarillas celulares son:

- Para alcantarillas celulares simples, dobles o triples de 1x1m, 1,5x1,5m, 2x2m, 2,5x2,5m y 3x3m. Hormigón Fck > 21 MPa.

3.2 ACERO PARA ARMADURAS.

El acero para la confección de armaduras en general será del tipo Fy > 4.200 Kg/cm2, debiendo cumplir con las exigencias establecidas en el Ítem Acero para Refuerzo de la presentes Especificaciones Técnicas.

3.3 PLATEA PARA ALCANTARILLA CELULAR.

La base de asiento de la estructura estará compuesta de una Camada Drenante con piedra triturada de tamaño máximo 38mm, de 15cm de espesor sobre la cual será construido un hormigón de regularización (hormigón de limpieza) Fck> 15 MPa, de 10cm de espesor construido según las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

3.4 CABECERAS DE ALCANTARILLAS

En los puntos donde la Alcantarilla Celular no esté conectada con una caja de desagüe, sumidero o registro, y donde deban construirse cabeceras de hormigón, las mismas serán con hormigón armado, el cual deberá cumplir en lo pertinente, con lo establecido en el Ítem Hormigones de las presentes Especificaciones Técnicas de acuerdo con los siguientes tipos:

- Para alcantarillas celulares simples, dobles, triples y sextuples de 1x1m, 1,5x1,5m, 2x2m, 3x3m: Hormigón Fck > 21 MPa.

Las armaduras de refuerzo deberán cumplir con las características y dimensiones indicadas en los Planos del Proyecto.

Las partes inicial y final de la alcantarilla deberán asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre estructura y muro. Se tendrá especial cuidado de compactar previamente la superficie de asiento de los muros, debiendo conseguirse una buena densificación del suelo en estos sectores.

Las cabeceras después de su construcción deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada y fuertemente trabadas en el terreno. Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

Las cabeceras de alcantarillas serán pagadas a través de este Ítem.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Alcantarillas Celulares de Hormigón Armado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

5.1 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL.

Las alcantarillas celulares de hormigón armado se deberán construir en zanjas previamente excavadas para dicho efecto. Las excavaciones de las zanjas se ajustarán a lo especificado en esta Sección, prestándose mayor atención a mantener sin cortes los cursos de agua y conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras.

Las zanjas deberán construirse con las dimensiones suficientes de manera que sea permitido en todo el sector la ejecución de los trabajos sin problemas, con un sobreancho de excavación de manera tal que exista una franja de 0,50 m a cada lado de las paredes externas de las Alcantarillas Celulares.

Preferentemente y siempre y cuando las características de los suelos del sector y la profundidad de la zanja de implantación así lo permitan, las paredes de las excavaciones deberán ser verticales; de lo contrario, deberán ser construidas con una ligera inclinación de manera a disminuir las posibilidades de desmoronamiento en la zona de trabajo. El fondo de la zanja deberá presentarse firme en toda su superficie.

El Contratista deberá tener en cuenta en todo momento lo indicado en las ETAGs en relación al tratamiento de cauces existentes, evitándose el desvío de corrientes de agua o la remoción de cualquier obstáculo encontrado sin haber realizado previamente un análisis detallado de las consecuencias que esto podría acarrear.

En cualquier tipo de construcción, las zanjas se excavarán hasta una profundidad por debajo de las alcantarillas, de manera a dar cabida a una cama de apoyo de hormigón masa de clase C-15 y piedra triturada, sobre la cual se construirá la estructura, según lo definido en los planos de detalles sobre el particular.

El Contratista deberá prever en los lugares que fuere necesario, la utilización de elementos adicionales para la excavación como: entibados, tablestacados o apuntalamientos de acuerdo con las condiciones del sitio con el objetivo de evitar deslizamientos de suelo hacia el lugar de construcción. Todo material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas deberá ser removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según lo indicado en el numeral 3.- Procedimiento de trabajo del Ítem Nº 2.5: Terraplén de las presentes Especificaciones Técnicas.

5.2 ATAGUÍAS Y ENTIBACIONES EN EXCAVACIONES PARA DRENAJE O ESTRUCTURALES.

Deberán construirse ataguías de protección cuando exista peligro que una crecida de la corriente pudiera dañar las excavaciones ya realizadas o el hormigón fresco por efectos erosivos o de socavación. En estas circunstancias el Contratista deberá presentar a la Fiscalización los planos y documentos donde se indiquen los procedimientos de construcción, mediante los cuales proponga ejecutar las obras. La presentación de tales procedimientos no liberará al Contratista de su plena responsabilidad por la estabilidad de las obras de construcción y por la seguridad del personal.

Las entibaciones y ataguías deberán construirse de manera que todos los apuntalamientos de obras proyectadas puedan ser retirados sin causar daños al hormigón.

Cuando las fundaciones deban construirse dentro de una corriente de agua, no se deberá efectuar excavación alguna fuera del área delimitada por las ataguías; tampoco deberá alterarse el lecho natural de la corriente en la zona adyacente a la estructura, sin autorización previa, por escrito, de la Fiscalización.

Una vez terminados los trabajos de las fundaciones, se deberán retirar todas las ataguías, entibaciones y apuntalamientos, despejando la zona de trabajo hasta las cotas de la línea original del terreno o hasta el extremo superior de las fundaciones en las excavaciones en seco, según corresponda. Asimismo, se deberá rellenar aquellas áreas que hubiesen sido excavadas durante el proceso de colocación de las ataguías.

El relleno necesario para alcanzar la cota original del lecho de la corriente, deberá ejecutarse con materiales que se ajusten en lo pertinente, a los requerimientos estipulados en el Ítem Nº 2.5: Terraplén. Estos materiales deberán colocarse de manera que ofrezcan una resistencia a la socavación similar a aquella del material excavado.

5.3 DESAGOTE.

Las excavaciones deberán mantenerse libres de agua mientras éstas se realicen, y en especial durante la preparación del sello de fundación, la colocación del hormigón y el período requerido para que éste no se lave. Para ello, se deberán construir cunetas, canales, drenes y cualquier otra obra provisoria que permita conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras. Será de responsabilidad del Contratista mantener sin corte los flujos de regadío mientras se realizan las obras definidas contempladas en el Proyecto.

Los drenajes provisorios deberán construirse fuera del área que ocupan las obras permanentes y deberán estar provistos de todos los elementos necesarios para impedir el arrastre de partículas del suelo, para lo cual, de ser necesario, se deberán utilizar filtros de diseños apropiados.

Cuando no fuese posible mantener libre de agua el área de las excavaciones mediante obras de control por gravedad, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo se deberá tener precaución en no producir socavaciones de parte de las obras o alterar las propiedades de los suelos. No se deberá bombear durante el proceso de vaciado del hormigón y hasta por lo menos 24 horas después, salvo que ello se efectúe desde un pozo independiente de la obra de hormigón. Sin embargo, si eventualmente ocurriese una socavación, ésta deberá rellenarse de inmediato a satisfacción de la Fiscalización.

En general, los procedimientos que se utilicen para controlar o desagotar las aguas de las excavaciones deberán ser definidos por el Contratista, siendo por lo tanto de su exclusiva responsabilidad y cargo lograr resultados adecuados. Todas las obras provisorias deberán ser removidas, una vez que queden fuera de uso.

5.4 RELLENOS Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES SOBRANTES.

Los espacios excavados y no ocupados por las obras, deberán rellenarse de acuerdo con los procedimientos y materiales que se especifiquen en el Proyecto o en otras Secciones de las presentes Especificaciones Técnicas. Si en estos documentos no existiera indicación especial en cuanto al tipo de relleno, éste deberá efectuarse con material que cumpla con lo dispuesto en el Ítem Nº 2.4: Terraplén, y regirá lo establecido en dicha Especificación para su medición y pago.

Todos los materiales excavados y que no se utilicen en los rellenos, deberán transportarse a lugares de acopio autorizados y disponerlos de acuerdo a lo establecido en las ETAGs.

El material del relleno estructural a cada lado de las paredes externas de las alcantarillas celulares, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem Nº 2.4: Terraplén. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del Proyecto. En su defecto, éste alcanzará una altura de 0,30 m sobre la parte superior de la alcantarilla, o la altura que establezca la Fiscalización. El trabajo completo estará incluido en la partida de costos del presente Ítem. El procedimiento de trabajo deberá realizarse teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo 4.4: Compactación de sectores junto a estructuras del Ítem Nº 2.4: Terraplén. El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud afectada.

Asimismo, cuando la parte superior de la alcantarilla esté a nivel o por encima de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser colocado y compactado manualmente hasta una altura de 0,30 m por encima de la estructura de manera a brindar una protección a la misma por el paso del equipo pesado de compactación. El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular más el sobre ancho lateral.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem Nº 2.4: Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores de uso manual.

5.5 LECHOS DE ASIENTO.

Cuando la Fiscalización apruebe las condiciones de estabilidad y niveles del fondo de la excavación, será construida una Camada Drenante de piedra triturada en toda la superficie de la excavación, con el objetivo de mejorar las condiciones portantes de los suelos existentes, captar y conducir las aguas infiltradas y disminuir los efectos de la subpresión en la parte inferior de la estructura a consecuencia de estas últimas.

El esparcido del material deberá realizarse en forma manual o con la ayuda de equipo liviano hasta los niveles indicados en los planos del Proyecto, cubriendo como mínimo un espesor total terminado de 15cm. La compactación y acomodo del material deberá realizarse con el paso de planchas vibratorias.

Ante la necesidad de sustitución de materiales inadecuados en el fondo de la excavación a consecuencia de su inestabilidad o la existencia de bolsones, previa autorización de la

Fiscalización, el Contratista podrá utilizar el material de la Camada Drenante para los rellenos. A efectos de medición y pago, los mismos serán considerados según el Ítem Nº 2.5: Terraplén. Posteriormente a la colocación, distribución y compactación de la Camada Drenante de la Platea para las Alcantarillas Celulares, será construida una base de 10cm de espesor con hormigón de clase Fck > 15 MPa, moldeada y apoyada sobre la base de piedra triturada según las formas y detalles constructivos indicados en los planos del Proyecto.

5.6 COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y MANEJO DEL HORMIGÓN.

Una vez que el lecho de asiento haya sido aprobado por la Fiscalización y transcurrido el tiempo necesario que permita la ejecución de labores sobre el hormigón endurecido, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos del Proyecto. El manejo de las armaduras de acero en lo referente a colocación, doblado e instalación en el sitio de los encofrados, deberá referirse a lo indicado en el Ítem: Acero para armaduras.

Con relación al hormigón estructural, condiciones para su elaboración, transporte, características de los materiales, encofrado, curado y demás condiciones de manejo deberá referirse a lo indicado en las Especificaciones Técnicas del Ítem: Hormigones.

5.7 JUNTAS DE DILATACION PARA ALCANTARILLAS CELULARES EN ARCO.

5.7.1 DETALLES GENERALES.

En las alcantarillas celulares en arco deberán ser colocadas juntas de dilatación cada 10m, con 20mm de abertura o separación entre bloques, en todo el perímetro de la estructura, incluidas la fundación, paredes verticales y arco, conforme se indica en los planos.

Las Juntas de Dilatacion serán selladas mediante la colocación de una Cinta de Cloruro de Vinilo P.V.C o de otro material con iguales o mejores características técnicas, en el centro del espesor de las paredes de la alcantarilla, conforme se indica en los planos.

La cinta de P.V.C. deberá poseer estrías que proporcionen un mejor sellado y retención de filtraciones. De igual manera deberá contar con un bulbo central para soportar los movimientos laterales y transversales de la estructura.

La cinta a ser utilizada podrá ser de otro material, con iguales o mejores características a las señaladas.

En todos los casos, antes de su colocación el material, con sus características técnicas, certificados del fabricante, deberá ser propuesto y presentado a la Fiscalización para su aprobación.

5.7.2 PROPIEDADES FÍSICAS – NORMAS TÉCNICAS.

Las propiedades físicas de la cinta de PVC deberán cumplir con las Normas indicadas en la Tabla siguiente.

TABLA 4.2.1: REQUERIMIENTOS PARA JUNTA DE DILATACIÓN DE PVC.

PROPIEDAD	NORMA
Absorción de Agua	ASTM 570
Resistencia a Corte	ASTM D 624
Elongación última	ASTM D 638
Esfuerzo Tensión	ASTM D 638
Fragilidad a baja temperatura	ASTM D 746
Dureza en Flexión	ASTM D 747
Gravedad Específica	ASTM D 792
Resistencia al Ozono	ASTM D 1149
Pérdidas Volátiles	ASTM D 1203
Dureza Shore A/15	ASTM D 2240
Esfuerzo a tensión después de la extracción acelerada	CRD-C 572
Elongación después de extracción acelerada	CRD-C 572
Efectos en álcali después de 7 días - Cambios Peso Cambios Dureza	CRD-C 572

5.7.3 APLICACIÓN.

- Colocar la cinta de forma perpendicular a la junta en la parte central de la sección transversal del elemento, fijándola con alambres.
- En todos los casos se recomienda colocar la CINTA P.V.C. en el centro de las placas o muros soportándola con alambres y/o puntillas por las estrías laterales al refuerzo de tal forma que al vaciar el concreto, no pierda su correcta posición.
- Para la unión de diferentes tramos de cinta PVC no se deben hacer traslapes.
- La fabricación de piezas de conexión y las uniones entre tramos se realizan haciendo cortes que sean necesarios y luego calentando con plancha de calentamiento o pistola de aire caliente, para que se funda el PVC; luego se enfrentan las partes a soldar y se pegan haciendo presión, quedando de esta manera realizada la soldadura.
- El exceso de temperatura es perjudicial para la pega, por lo tanto se deben hacer ensayos previos.
- La temperatura de pega es aquella en la cual la cinta P.V.C. se funde sin formar burbujas o espuma y presenta brillo.
- Los sellos preformados no deben ser atravesados con varillas, clavos, alambre ni ningún elemento cortopunzante.
- El bulbo de la cinta siempre debe estar centrado con respecto a la junta.
- La cinta siempre debe ser colocada perpendicularmente a la junta que se va a sellar.
- La junta debe tener el tamaño y diseño apropiados para permitir el movimiento esperado de la estructura.
- La cinta P.V.C. debe almacenarse bajo techo y protegidas de la intemperie y elementos que la puedan deteriorar.
- No debe dejarse la cinta P.V.C. expuesta a intemperie por periodos largos de tiempo.

5.7.4 COSTOS DE JUNTAS DE DILATACION.

Las juntas de dilatación, materiales, mano de obra y equipos involucrados no serán objeto de pago directo, sus costos deberán estar incluidos en los costos de la Alcantarilla.

5.8 EQUIPOS.

De acuerdo con las condiciones y dificultades que se encuentran en el sitio de la excavación, se deberá proveer el equipo y las herramientas mecánicas y manuales que se requieran, así como puntales, tablones y todo otro elemento que permita un trabajo eficiente y seguro.

Para la compactación del relleno posterior, se emplearán placas vibratorias mecánicas operadas manualmente complementadas con pisones manuales.

Se deberá mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Fiscalización, la que podrá exigir el retiro y cambio de los elementos y equipos inadecuados.

5.9 PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS TERMINADAS.

Se deberá tener presente que para no imponer tensiones indeseables a las estructuras terminadas debido al paso de vehículos, éstas se deberán proteger recubriéndolas con suelos compactados cuyo espesor sobre la parte superior sea como mínimo de 0,50 m, siempre que las cargas máximas no superen los pesos por eje autorizados en carreteras.

Si en la construcción se utilizan vehículos o equipos con mayores pesos en los ejes, sobrecargados o cuando el tránsito por sobre la estructuras se inicia antes de estar totalmente terminada la sección transversal proyectada, las estructuras deberán protegerse colocando un relleno adicional, cuyo espesor y características deberán establecerse mediante el correspondiente estudio. La preparación del referido estudio, así como la colocación posterior retiro del relleno adicional, será responsabilidad y cargo del Contratista.

Cualquier daño causado a las estructuras por el incumplimiento de lo especificado, deberá ser reparado por cuenta y cargo del Contratista, incluso el reemplazo de partes si fuera necesario.

5.10 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal a su cargo.

5.11 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El Contratista deberá realizar los trabajos de conservación y mantenimiento de las alcantarillas construidas hasta la recepción final de la Obra, como la reposición del material de relleno erosionado por las aguas, la limpieza dentro de la Franja de Dominio público de las entradas y salidas o cualquier otra necesaria que garantice en todo momento el correcto funcionamiento de las obras.

5.12 REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN.

5.12.1 INSPECCIÓN.

Será realizada con el propósito de verificar si durante el proceso constructivo, fueron cumplidos los requisitos estipulados y el producto final se encuentra exento de:

- Fisuras superficiales, cualquiera sea su posición de longitud mayor a 30 cm y abertura superficial mayor de 0,5 mm.
- Defectos que indiquen un proceso imperfecto de dosificación, mezclado o moldeo.
- Defectos superficiales tales como textura porosa, alveolar o vesicular.
- Extremidades rotas o imperfectas.

De comprobarse algunos de los defectos mencionados, la Fiscalización ordenará las reparaciones que sean necesarias. Los retoques por medio de revoques de las irregularidades superficiales, solo se tolerarán si los defectos a subsanar no afectan estructuralmente a la obra.

5.12.2 ENSAYOS, TOLERANCIAS Y CONDICIONES DE RECHAZO Y ACEPTACIÓN.

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Ítem: Hormigones de las presentes Especificaciones Técnicas.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose los mismos una obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y a sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de los materiales, con antelación a la ejecución de las mismas.

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a la compresión de probetas, siguiendo las exigencias establecidas en el Ítem: Hormigones, y en los datos recogidos durante la inspección con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

5.12.3 ALCANTARILLAS TERMINADAS.

Para la aceptación de las alcantarillas terminadas, y su posterior medición para el pago correspondiente, incluido la excavación, el relleno y la compactación, éstas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica; además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobados los trabajos de excavación a la entrada y salida de las alcantarillas.

6 MEDICIÓN.

Las cantidades totales de las alcantarillas celulares de hormigón armado serán cuantificadas por **metro (m)** de estructura terminada medida a lo largo de sus extremos una vez concluidas, recibidas y aceptadas.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar por concluido el ítem, incluyéndose las excavaciones totales, construcción y preparación de la base de asiento (camada drenante y sello de limpieza), provisión y colocación de los materiales como hormigones y acero para armaduras para el cuerpo y cabeceras de las alcantarillas, y relleno estructural posterior hasta 50 cm por encima de la losa superior de la alcantarilla, en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización, manejo del tránsito pasante y señalización preventiva.

Para todos los casos, regirán las medidas teóricas indicadas en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización. La excavación necesaria para la colocación de las estructuras y de las cabeceras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para los diversos Ítems de Alcantarilla Celular de Hormigón Armado.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

- **ÍTEM Nº 5.3: ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HºAº 1,0x1,0m**
- **ÍTEM Nº 5.4: ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HºAº 1,5x1,5m**
- **ÍTEM Nº 5.5: ALCANTARILLA CELULAR DOBLE DE HºAº 1,5x1,5m**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo descripto, incluyéndose en el mismo la excavación, la provisión de todos los materiales, como ser encofrados de madera, metálicos u de otro material, andamios, el hormigón, el acero, el relleno y su compactación en los laterales de la alcantarilla y hasta los 50cm por encima de la losa superior de la pieza, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo con el Ítem Nº 2.2: Excavación de Bolsones e Ítem Nº 5.1: Relleno Granular.

Las cabeceras de alcantarillas serán pagadas en este ítem.

PUENTES CON TIERRA ARMADA

MOVIMIENTO DE SUELOS PARA PONTILLON

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.1: MOVIMIENTO DE SUELOS PARA PONTILLON

Esta especificación se refiere a la formación y compactación de terraplenes y ensanches de existentes para conformar la plataforma del camino hasta los niveles requeridos.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados en los lugares indicados en los planos, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y de conformidad con las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización.

Para su ejecución, los materiales a utilizar y el proceso constructivo, se deberán ajustar a las recomendaciones y especificaciones técnicas del producto proveídas por el fabricante (FREYSINNET), y en cuanto a las dimensiones y disposiciones, deberá respetar lo dispuesto y en los planos del proyecto ejecutivo e ingeniería detalle.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 EJECUCIÓN.

El material del relleno estructural, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem Nº 2.4: Terraplén. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del Proyecto. El trabajo completo estará incluido en la partida de costos del presente Ítem. El procedimiento de trabajo deberá realizarse teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo 4.4: Compactación de sectores junto a estructuras del Ítem Nº 2.4: Terraplén. El relleno deberá efectuarse uniformemente en toda la longitud afectada.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem Nº 2.4: Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores de uso manual.

6 MEDICIÓN.

La cantidad de movimiento de suelo a pagar será el número de metros cúbicos (m3) realizada en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos a pagar se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes al Ítem de

5.7.1 MOVIMIENTO DE SUELO PARA PONTILLON

En el precio unitario considerarán contemplados la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

MURO DE TIERRA ARMADA CON FLEJES METALICOS

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.2: MURO DE TIERRA ARMADA CON FLEJES METALICOS PARA PONTILLON

ÍTEM N° 6.21: MURO DE TIERRA ARMADA

Las tareas a realizar de acuerdo a estas especificaciones consisten en el suministro de mano de obra, materiales, equipos, y elementos prefabricados de todos los trabajos de excavación, nivelación de la superficie, colocación de las filas de escamas, terraplenado y colocación de armaduras, acuñados de las escamas y empotramiento de la estructura.

Para su ejecución, los materiales a utilizar y el proceso constructivo, se deberán ajustar a las recomendaciones y especificaciones técnicas del producto proveídas por el fabricante (FREYSINNET), y en cuanto a las dimensiones y disposiciones, deberá respetar lo dispuesto y en los planos del proyecto ejecutivo e ingeniería detalle.

DEFINICIONES

Muro de tierra armada: es una estructura de contención lineal compuesta por materiales térreos a la que se aplican armaduras, generalmente bandas o barras metálicas dispuestas según planos horizontales para mejorar sus propiedades mecánicas.

Se emplea como una solución económica y versátil para el refuerzo de un macizo en plataformas horizontales, laderas, soporte de plataformas viales con poco espacio para construcción de terraplenes o estribos de puentes y taludes artificiales, ya que incrementa su estabilidad.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

El concreto a emplear para las escamas será fck= 300 kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el ítem 66 “Hormigón Estructural” de estas Especificaciones Técnicas.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 MEDICIÓN.

La unidad de medida de trabajo comprendido en esta sección será el metro cuadrado de material aceptablemente colocado según se prescribe en esta sección.

Para el cálculo de metros cúbicos a pagar se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme el Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario correspondiente al

ÍTEM N° 5.7.2: MURO DE TIERRA ARMADA CON FLEJES METALICOS PARA PONTILLON

ÍTEM N° 6.21: MURO DE TIERRA ARMADA

En el precio unitario considerarán contemplados la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

VIGAS PREFABRICADAS DE L=18 M PARA PONTILLON

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.3: VIGAS PREFABRICADAS DE L=18 M PARA PONTILLON

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales, Item 66 “Hormigón Estructural”

DEFINICIONES

Prefabricación

Es un método industrial de construcción, en el que los elementos son fabricados en grandes series por métodos de producción en masa en Instalaciones Industriales (fábricas). Los mismos son transportados hasta el lugar de obras y luego montados mediante equipamientos y dispositivos de elevación.

Premoldeado

Proceso de construcción en que parte de la obra es moldeada fuera de su local de uso definitivo.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 MEDICIÓN.

La unidad de medida para el pago de las Vigas prefabricadas será por unidad (un) totalmente fabricada de acuerdo con las dimensiones del diseño, terminados y aceptados por la Fiscalización.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes al

ÍTEM 5.7.3 VIGAS PREFABRICADAS DE L=18 M PARA PONTILLON

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección. La forma de pago estará dividida de la siguiente manera:

30% Fabricacion de la viga

50% Acopio en obra

20% Montaje

ESTRIBO PARA PONTILLON

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.4: ESTRIBO PARA PONTILLON

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales para Item 66 “Hormigón Estructural” a ser utilizados para la Construcción de Estribo para pontillon ser ejecutados conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales.

Para su ejecución, los materiales a utilizar y el proceso constructivo, se deberán ajustar a las recomendaciones y especificaciones técnicas del producto proveídas por el fabricante (FREYSINNET), y en cuanto a las dimensiones y disposiciones, deberá respetar lo dispuesto y en los planos del proyecto ejecutivo e ingeniería detalle.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

El concreto a emplear para el estribo será fck= 300 kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el ítem 66 “Hormigón Estructural” de estas Especificaciones Técnicas.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 MEDICIÓN.

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos (m3) colocado en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. No serán medidos para pago el andamiaje, las cimbras y los encofrados, que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos

ITEM N° 5.7.4 ESTRIBO PARA PONTILLON.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

TABLERO PARA PONTILLON

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.5: TABLERO PARA PONTILLON

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales para Item 66 “Hormigón Estructural” a ser utilizados para la Construcción de Estribo para pontillon ser ejecutados conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento establecido en la ETAGs.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 MEDICIÓN.

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos (m3) colocado en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. No serán medidos para pago el andamiaje, las cimbras y los encofrados, que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos

ITEM N° 5.7.5 TABLERO PARA PONTILLON.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

DEFENSA TIPO NEW JERSEY EN PONTILLON

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.7: DEFENSA TIPO NEW JERSEY EN PONTILLON

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales para Item 66 “Hormigón Estructural” a ser utilizados para la Construcción Separadores Tipo New Jersey a ser ejecutados conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales.

2 MATERIALES.

Los materiales responderán a los requisitos establecidos en los planos. Los materiales a utilizar serán nuevos y de marcas reconocidas.
Los materiales y manufacturas responderán a los requisitos establecidos en los planos y a lo establecido en las Especificaciones Estándares para la fabricación y colocación de los sellos, así como a exigencias particulares de la Fiscalización.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 MEDICIÓN.

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos (m3) colocado en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. No serán medidos para pago el andamiaje, las cimbras y los encofrados, que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural. No serán descontados en el volumen el acero estructural, los agujeros de drenajes, las cañerías, los conductos con diámetros menores de 30 cm.

5 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos

ITEM N° 5.7.7. DEFENSA TIPO NEW JERSEY EN PONTILLON.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos,

transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección.

CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.8: CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO.

Esta sección se refiere a la construcción de cunetas de hormigón confeccionadas en sitio, de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en el Proyecto.

Las cunetas se construirán por lo general, a lo largo de los cortes del camino, adosados al borde del pie del talud o al borde exterior de las pistas de circulación cuando se trate de perfiles tipo especiales, en los lugares indicados en los planos y aprobados por la Fiscalización.

De ser necesario, los Disipadores de Energía con el objetivo de disminuir los efectos erosivos de las aguas, deberán ser contemplados en la presente Sección.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 HORMIGÓN.

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del grado señalado en el Proyecto; en caso contrario, se empleará hormigón clase C-18. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el Ítem: Hormigones, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

Las cunetas se asentarán en todo su ancho sobre una cama de apoyo de suelo regularizado y compactado manualmente, según los alineamientos establecidos en el Proyecto.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Cunetas Revestidas de Hormigón, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN.

Las cunetas se ajustarán a las dimensiones establecidas en el Proyecto. Serán hormigonadas en sitio construyéndose juntas de contracción distanciadas como máximo 3,00m, excepto en los casos que vayan adosadas a un pavimento de hormigón existente, en el cual las juntas de la cunetas deberán coincidir con las juntas de contracción de dicho pavimento.

Las juntas transversales y longitudinales de unión entre los elementos, y las juntas longitudinales entre pavimento y cuneta, deberán ser rellenadas con un mastic asfáltico u otro material bituminoso de características similares previamente aprobado por la Fiscalización.

Las juntas de contracción de los elementos hormigonados en sitio se formarán en el hormigón fresco, mediante tablillas de asbesto cemento o de otro material previamente aprobado por la Fiscalización.

Las caras expuestas y las líneas superiores de las cunetas deberán ajustarse a las alineaciones y cotas indicadas en el Proyecto. Para verificar el alineamiento de los elementos, se utilizará una regla recta de mínimo 3,00m de longitud, la que se colocará traslapando las uniones de los elementos tanto en la cara superior como aproximadamente en la mitad de la cara vertical expuesta. Ningún punto de esas superficies deberá estar por debajo de 3mm del borde de la regla. En sectores de curva, sólo se comprobará el alineamiento de la cara superior de las cunetas.

5.2 RELLENO DE RESPALDO.

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de las cunetas, con una altura igual a la cota superior de los elementos. Este material será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En sectores de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacia las cunetas de mínimo 4%. En sectores de terraplén, el ancho del relleno de respaldo será el señalado en el Proyecto o en su defecto, este ancho será de mínimo 0,50m a partir del borde interior de la cara superior de las cunetas. La pendiente transversal de estos rellenos será de mínimo 4% hacia el talud del terraplén.

La base de apoyo de la cuneta deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección correspondiente. Todo el material blando e inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable, y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables, permitiéndose el uso de composición de bases o subbases granulares de la misma sección estructural del Proyecto.

Para el hormigonado deberán ser utilizados encofrados acordes a las exigencias de este tipo de tareas. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante siete días mediante algún sistema previamente aprobado por la Fiscalización. La cuneta siempre deberá ser paralela en planta al eje de la calzada, salvo en sus puntos de descarga.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará por metro **cubico (m3)** de cuneta de hormigón construida, y la medición se efectuará de acuerdo con la longitud y secciones requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 5.8: CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, las excavaciones, la preparación de la base de apoyo, provisión y transporte de los materiales varios, construcción total de los disipadores, juntas, rellenos de respaldo, curado del hormigón y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo aquí especificado.

EXCAVACION DE CUNETAS LATERALES

1 ALCANCE

ITEM N° 5.9 CUNETA DE PIE DE TERRAPLEN

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y formas de la sección transversal requeridas, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otros despojos arrastrados, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la Obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla o máquina zanjadora un surco continuo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

2 METODO DE MEDICION:

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en metros cúbicos en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio

de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes a medir en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

- Excavación de cunetas laterales, cuyo material sobrante no sea utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes de destape.
- Todo material ordenado a excavar después de efectuada la limpieza según la Sección 201, no considerado como bolsón y para el cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.
- Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, no se medirá el volumen de la misma. Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.

3 FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas, conforme al Método de Medición descripto mas arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM DE PAGO Nº 5.9 "CUNETA DE PIE DE TERRAPLEN".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado este ítem.

BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK= 18MPA)

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.10: BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK= 18MPA)

Esta sección se refiere a la construcción de las obras necesarias para captar y disponer las aguas que escurren sobre la plataforma del camino, en los sectores indicados en los planos y en los lugares indicados por la Fiscalización.

Consiste básicamente en la construcción de embudos de hormigón para la captación de agua y sus respectivas descargas a través de canaletas de hormigón. Los Disipadores de Energía previstos en la parte inferior de la descarga, con el objetivo de disminuir los efectos erosivos en estos puntos deberán ser considerados en la presente Sección.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 HORMIGÓN.

El hormigón para la construcción de embudos, incluyendo canaletas de descargas de hormigón cuando corresponda, deberá cumplir con lo estipulado en el Ítem: Hormigones.

El hormigón a emplear será del Tipo Fck> 18 Mpa.

3.2 DISIPADORES DE ENERGÍA.

3.2.1 PIEDRA BRUTA.

Las piedras deberán ser limpias, duras, resistentes al agua y a los agentes atmosféricos, y estar libres de grietas, trozos inestables u otras imperfecciones. No se deberán utilizar piedras laminadas, porosas, fracturadas, o que presenten otras fallas físicas. Las piedras a utilizar deberán seleccionarse entre las que presenten caras de preferencia rectangulares, quedando prohibido el uso de piedras en forma de cuñas. La piedra podrá ser utilizada solo después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

Los trabajos de cantera y el abastecimiento de la piedra al sitio de su empleo serán organizados de manera que siempre se efectué la provisión con la debida anticipación a los trabajos. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la Obra,

deberá existir en la zona de trabajos durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de estas.

3.2.2 MORTERO.

El cemento hidráulico, el agua y la arena deberán cumplir con lo señalado en las Esp. Técnicas del Ítem: Hormigones.

El mortero para asentar y unir las piedras y repasar las juntas deberá ser de proporción 1:3 (cemento:arena) en peso. Sólo se podrá mezclar a mano cuando el volumen a preparar sea inferior a 0,25m³; en los demás casos la mezcla deberá prepararse en hormigonera.

Cuando deban mezclarse a mano, se mezclarán el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

La dosis de agua para preparar el mortero dependerá del módulo de finura, estando la arena en condición de superficie saturada seca, de acuerdo con la Tabla siguiente:

TABLA N° 4.11.1: CANTIDAD DE AGUA PARA LOS MORTEROS.

Módulo de finura	Agua (l/m3)
Mayor que 2,8	240
2,8 a 2,4	260
Menor que 2,4	320

Deberán ser elaboradas mezclas de mortero que puedan ser utilizadas en forma inmediata. Como máximo, el mortero deberá ser usado dentro del transcurso de 45 minutos después de habérsele agregado el agua y en ninguna circunstancia podrá ser reavivado agregándole más cemento.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Bajada de Agua de Terraplén, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

5.1 DESCARGA DE AGUA.

Los embudos y sus bajadas respectivas se construirán en las transiciones de corte a terraplén o viceversa, para descargar las aguas que escurren a través de las cunetas y otras obras revestidas que forman parte del drenaje superficial del camino. También se construirán en

sectores de terraplén o laderas naturales, donde la plataforma queda confinada por obras revestidas del drenaje superficial.

Las obras se construirán con las dimensiones y características señaladas en el Proyecto.

Los embudos deberán disponer de una o dos entradas de captación según corresponda.

Estos últimos se construirán en los puntos bajos del camino, pudiendo requerirse más de una bajada, dependiendo del caudal a evacuar.

Cuando por efectos del caudal o de la pendiente de descarga, pueden provocarse erosiones del terreno natural, se construirá un revestimiento de mampostería de piedra u otra forma similar en el punto de descarga de la bajada de agua. Estas obras se cuantificarán para efectos de pago en el presente Ítem.

Después de efectuar las excavaciones requeridas por las obras, se compactará el sello de dichas hasta alcanzar una base satisfactoriamente densificada y en un espesor mínimo de 0,20m. Todas las obras de hormigón se construirán en sitio.

Los desagües de hormigón deberán ser previamente replanteados por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior. Esta materialización, se obtendrá mediante el hilo de nivel.

Los moldes para la ejecución "in situ" de los desagües de hormigón deberán ser metálicos, admitiéndose el empleo de otros materiales que proporcionen una buena terminación. Una vez concluidos los desagües, deberá ejecutarse la terminación de los laterales con el revestimiento vegetal correspondiente.

Las estructuras tendrán juntas de construcción transversal cada 3,00m, las cuales serán rellenadas con mezclas de arena-asfalto suficientemente flexibles.

5.2 DISIPADOR DE ENERGÍA.

A los efectos de disminuir los efectos erosivos producidos en la parte inferior de las descargas de agua, deberá ser construidos disipadores de energía según las formas e indicaciones previstas en los Planos del Proyecto.

El procedimiento para la construcción de los disipadores de energía es el siguiente:

1. Excavación de la caja teniendo en cuenta las medidas indicadas en los detalles constructivos.
2. Compactación del terreno en el fondo de la excavación con equipo manual.
3. Extensión en un espesor de por lo menos 10cm de mortero en toda la superficie del Disipador.
4. Colocación de las piedras de manera que las mismas queden incrustadas en el mortero.

Las piedras deberán quedar puestas de manera a que formen una superficie irregular en la parte superior, de punta.

5.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de descarga de agua, medida en el eje de la misma en toda su extensión, en la cantidad requerida en el Proyecto y aprobada por la Fiscalización, desde el punto inicial de descarga hasta el pie del talud.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 5.10: BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK= 18MPA)

Esta partida incluye la construcción del embudo de hormigón para la captación de aguas, independientemente de si la entrada de agua es por uno o ambos lados y la descarga de agua de hormigón en sí. La partida incluye además las excavaciones necesarias, el perfilado y compactación del sello de fundación, la construcción del embudo, de la descarga y del Disipador de Energía y demás obras anexas de hormigón, materiales y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

SUMIDEROS

1 DESCRIPCIÓN

ITEM N° 5.11 SUMIDERO DE CORDON SIMPLE (Hmin= 2.00m)

ITEM N° 8B.7.11 SUMIDEROS DE TABLERO

ITEM N° 13.7: SUMIDEROS EN TABLERO

Este ítem comprende todo lo necesario para la construcción de sumideros, tal como se indican en los planos u órdenes de la fiscalización.

Tales trabajos abarcan, pero sin limitarse a: limpieza, replanteo, excavación, entibado, desagües, suministros de materiales incluyendo, toda la mano de obra necesaria.

Comprende básicamente lo siguiente:

- Sumideros

Son los sumideros para los desagües pluviales a ejecutarse dentro de la zona de la pista principal, en concordancia con los planos y órdenes de fiscalización.

2 MATERIALES.

Los materiales para la construcción de los sumideros, son los indicados en forma detallada en los planos.

Hormigón de cemento Pórtland y sus componentes.

Remitirse a las especificaciones técnicas, para cada tipo de Ho indicados en los planos respectivos.

Varilla de acero para refuerzo.

Deberá remitirse al ítem “acero para refuerzos” y a los planos respectivos.

Mampostería de ladrillo.

Los ladrillos comunes para la mampostería deberán estar bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, carecerán de núcleo calizos y poseerán aristas bien definidas. Deberán concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas y aprobadas por la fiscalización. Golpeados los ladrillos entre si, deberán dar un sonido metálico. Se emplearán ladrillos de dimensiones corrientes en plaza, es decir de 5 cm de espesor, 12 cm de ancho y 26 cm de longitud. Las muestras de prueba formado por dos medios ladrillos unidos con mortero de cemento 1:3, deberán tener una resistencia mínima al aplastamiento de 50 kg/cm2. El cemento

Pórtland, arena y agua deben cumplir los requisitos ya especificados en el ítem “hormigón estructural”.

Los ladrillos, antes de so colocación, deberán ser mojados abundantemente, de tal manera que no absorban el agua del mortero. El mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores a 1,5 cm de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuera indispensable.

Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de estos. Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos hasta un centímetro de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. Será demolida y reconstruida por el contratista, a su costo, toda la mampostería que no haya sido hecha de acuerdo al plano respectivo y especificaciones del presente pliego, así como indica la buena práctica de la construcción.

3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

Limpieza

El contratista, en los sitios que sea necesario, deberá despejar la zona de trabajo de cualquier clase de materiales que estén sujetos o sobresalgan de la superficie.

La limpieza, abarcará un ancho que permita realizar el trabajo, con holgura y facilitar la inspección de la obra.

Al terminar el trabajo, el contratista retirará de las áreas de trabajo, toda maquinaria, equipo, materiales no usados, basuras, escombros y estructuras temporales, dejando el área de trabajo limpia y presentable.

No se considerará satisfactorio el depositar en propiedades adyacentes, sin permiso escrito de los propietarios, el material que se haya quitado de las zonas de trabajo.

Replanteo de la obra.

El replanteo de las obras a ejecutarse, lo hará el contratista, previa consulta con los planos de instalaciones existentes.

El trabajo deberá iniciarse con la ubicación de una red de puntos fijos, uno en cada bocacalle que contenga una cámara colectora, o sumidero. El error de cierre del circuito de cualquier red de nivelación deberá ser menor a 10 mm x (k)1/2, siendo k la longitud del circuito en kilómetros. La verificación del error de cierre será hecha por la fiscalización.

En base a cota del punto fijo de una de las bocacalles, las estacas serán niveladas, inclusive el punto fijo de la bocacalle, para permitir la verificación de la nivelación; calculada la nivelación se elaborará el perfil definitivo de la construcción.

El resultado del trabajo deberá ser presentado por el contratista, quien será responsable de los errores cometidos. El contratista también será responsable por la preservación de todas las marcas de referencia reemplazando aquellas que fueren destruidas.

Rotura de pavimento y vereda.
Es de exclusiva responsabilidad del contratista, el solicitar los permisos necesarios de las municipalidades respectivas, para remover los pavimentos y veredas y depositar temporalmente en la vía pública los materiales extraídos.

El material proveniente de la rotura de pavimento y veredas deberá ser retirado y trasladado a lugar de boteo autorizado, de manera de evitar entorpecimiento al tránsito vehicular.

Excavación de zanjas y desmontes.

Antes de que se excave sección alguna el contratista deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la fiscalización, las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de la defensa más adecuada en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente.

El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera, el contratista estará obligado a desagotar las partes inundadas y remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes. El contratista deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloacal, electricidad, teléfono, etc. sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del contratista.

El contratista debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la fiscalización, el contratista deberá construir pasarela en lugares adecuados para el paso de los peatones.

Además, colocará la señalización pertinente y apropiada en las calles que se han cerrado, y los letreros de desvíos necesarios para que el tránsito se mantenga en orden.

Esta señalización será de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para la señalización nocturna.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el contratista deberá seguir las instrucciones generales dadas por la fiscalización.

Entibado

En todos los casos en que el tipo de suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, estas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante los siguientes sistemas de entibados:

a) Entibado discontinuo: cuando los sistemas de entibado de zanjas puedan ser realizados mediante parantes mantenidos rígidamente, uno frente al otro, contra las paredes de la zanja por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de las mismas y en forma tal que no entorpezca las instalaciones de los tubos.

b) Entibado continuo: cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la fiscalización deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos verticales enfrentados, apuntalados entre sí también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.

El hecho de que la fiscalización deje, en determinados casos de indicar el uso de entibado, no releva al contratista de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

Control de agua infiltrada

El contratista deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua. El agua de la zanja será expulsada, de tal manera que no cause daño a la salud pública, a las propiedades ni a la obra.

Durante todo el tiempo que dure la excavación y la ejecución de los trabajos, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 30 cm por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares de napa freática alta se deberá recurrir a pozos de succión ubicados fuera de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación de estructuras que vaya a soportar.

Relleno de zanja y terraplenados

No deberá emplearse en el relleno, tierras que contengan materia orgánica, ni raíces, arcillas o limo, debiendo remitirse a lo indicado en el ítem rellenos.

El material sobrante después de efectuado el relleno de la zanja, será retirado del sitio de trabajo y llevado inmediatamente a un lugar donde no cauce molestias.

4 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem, se hará por unidad de sumideros realmente terminados y aceptados por la fiscalización.

5 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme el método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ITEM N° 5.11 SUMIDERO DE CORDON SIMPLE (Hmin= 2.00m)

ITEM N° 8B.7.11 SUMIDEROS DE TABLERO

ITEM N° 13.7: SUMIDEROS EN TABLERO

Dichos precios serán plena compensación por la mano de obra, materiales, equipos, incluyendo, hormigones, acero para refuerzo, rellenos, entibados, mamposterías, retiro de material sobrante, gestiones ante las entidades de servicios y municipales y todos los incidentales para dar por terminado dicho ítem de acuerdo a lo solicitado en los planos

COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 5.12: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA

ÍTEM Nº 5.14: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA ESP.= 0.17 M

ÍTEM Nº 5.16: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA ESP.= 0.30 M

Este Ítem comprende todos los trabajos y materiales necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, ejecución y ubicación de las colchonetas proyectadas, en los lugares previstos en los planos, cómputo métrico y órdenes de la Inspección.

El espesor de las colchonetas. y las demás medidas serán las indicadas en el plano del proyecto.

2 MATERIALES

Colchoneta

Sus paredes estarán constituidas por una malla hexagonal doble torsión con una abertura comprendida entre (6 x 8) cm y (8 x 10) cm de alambre de 2,2 mm. de diámetro como mínimo y galvanizado con un tenor mínimo de 240 grs/m2 de zinc. El alambre de amarre será también galvanizado y de entre 2,2 y 2,5 mm de diámetro.

La resistencia mínima a la tracción de los alambres será de 3000 Kg/cm2 y el alargamiento mínimo de rotura será del 12 %.

El peso de la red metálica galvanizada será como mínimo de 1,15 Kg/m2 de superficie.

Deberá colocarse un diafragma cada metro con una malla de las mismas características que las de las colchonetas.

Las colchonetas llevarán un refuerzo de borde construido con alambre de diámetro 2,7 mm como mínimo.

Todos los diámetros indicados tendrán una tolerancia de +/- 2,5 %.

Material de relleno

El material de relleno será piedra de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar la estabilidad de la obra y cuyo tamaño será acorde a la abertura de la malla adoptada y estará comprendida entre la mayor abertura de la malla y como máximo 2 veces mayor que la mayor dimensión de esta.

Las dimensiones de la malla y del material de relleno deberán ser aprobadas por la Inspección de obra a su exclusivo juicio.

3 MÉTODO DE EJECUCIÓN

Colocación

Previo a la colocación de las colchonetas, se deberá perfilar y nivelar la base del terreno donde se alojarán las mismas, hasta obtener una superficie regular con la pendiente prevista en el proyecto.

Una vez extendida en el suelo, en el lugar de emplazamiento y antes de proceder al relleno, se deberán efectuar las costuras de todas las aristas tanto horizontales como verticales en forma continua, pasando el alambre por todos los huecos de las mallas, con doble vuelta cada dos huecos, empleando en esta operación, los dos hilos de refuerzo de borde que se encuentran juntos.

La longitud y ubicación planialtimétrica deberá adecuarse a la topografía existente en el momento de la ejecución de la obra y a las órdenes de la Inspección.

Además, en todos los casos, a efectos de minimizar la acción erosiva del arrastre de material grueso, se recubrirán con una capa de hormigón, quedando incluido este hormigón (materiales, mano de obra y todos los trabajos que resulten necesarios) en el precio del presente ítem.

Las colchonetas se apoyarán sobre un filtro de membrana geotextil, especificada en el **Ítem Nº: 5.15 "PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300gr/m2"**.

Llenado

Una vez terminada la operación de amarre en el lugar de emplazamiento, se procederá al llenado de estas con material pétreo, canto rodado o piedra partida, del tamaño y calidad especificado.

El relleno podrá ser efectuado manualmente o con el auxilio de equipo mecánico. El tamaño de la piedra, en la medida de lo posible, deberá ser regular y podrá ser aceptado, como máximo, un 5 % del volumen de las celdas con piedras de dimensiones superiores a las indicadas, debiéndose obtener el mínimo porcentaje de vacíos de manera tal que se asegure el mayor peso específico posible.

Posteriormente se recubrirán sus superficies horizontales y/o en talud, con un revestimiento de mortero cementicio (1:5), este revestimiento en ningún caso tendrá un espesor menor a los 5 cm medidos desde la malla, permitiendo durante el colado, la incorporación de este entre los agregados. La terminación de estas superficies será fratasada. Previamente a la colocación del mortero, podrán rellenarse los huecos con piedra partida de tamaño mínimo 30 mm, a fin de reducir la cantidad de vacíos.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos, excavaciones, materiales, insumos, transporte, equipos y mano de obra necesarios para dejarlo terminado de acuerdo a su finalidad.

4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se computará y certificará en **metros cuadrados (m2)** de colchoneta de piedra embolsada terminada de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los Ítems:

ÍTEM Nº 5.12: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA

ÍTEM Nº 5.14: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA ESP.= 0.17 M

ÍTEM Nº 5.16: COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA ESP.= 0.30 M

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado de las colchonetas y las piedras, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

GAVIONES DE PIEDRA EMBOLSADA

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 5.13 GAVIONES

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, ejecución y ubicación de los gaviones proyectados, en los lugares previstos en los planos y cómputo métrico del proyecto y de acuerdo con las órdenes impartidas por la inspección.

2 MATERIALES

Gaviones

Los gaviones son elementos de forma prismática rectangular, con dimensiones variables según las necesidades del proyecto.

Sus paredes estarán constituidas por una malla hexagonal doble torsión con una abertura comprendida entre (6 x 8) cm; (8 x 10) cm. y (10 x 12) cm de alambre de 2,4 mm de diámetro como mínimo y galvanizado con un tenor mínimo de 260 grs/m2 de zinc. El alambre de amarre será también galvanizado y de entre 2,2 y 2,5 mm de diámetro.

La resistencia mínima a la tracción de los alambres será de 3000 Kg/cm2 y el alargamiento mínimo de rotura será del 12 %.

El peso de la red metálica galvanizada será como mínimo de 1,10 Kg/m2 de superficie.

Deberá colocarse un diafragma cada metro con una malla de las mismas características que los de los gaviones.

Los gaviones llevarán un refuerzo de borde construido con alambre de diámetro 3,0 mm como mínimo.

Todos los diámetros indicados tendrán una tolerancia de +/- 2,5 %.

Material de Relleno

El material de relleno será piedra de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar la estabilidad de la obra y cuyo tamaño será acorde a la abertura de la malla adoptada y estará comprendida entre la mayor abertura de la malla y como máximo 2 veces mayor que la mayor dimensión de esta.

Las dimensiones de la malla y del material de relleno deberán ser aprobadas por la Inspección de obra a su exclusivo juicio.

3 MÉTODO DE EJECUCIÓN

Colocación

Previo a la ubicación de los gaviones, se deberá perfilar y nivelar la base del terreno donde se alojarán los mismos hasta obtener una superficie regular con la pendiente prevista en el proyecto.

Una vez extendido en el suelo, en el lugar de emplazamiento se alzan las paredes y las cabeceras y antes de proceder al relleno, se deberán efectuar las costuras de todas las aristas tanto horizontales como verticales, en forma continua, pasando el alambre por todos los huecos de las mallas, con doble vuelta cada dos huecos, empleando en esta operación, los dos hilos de refuerzo de borde que se encuentran juntos.

En caso de resultar necesario y a los efectos de obtener una mejor terminación y verticalidad, se podrá utilizar un encofrado de madera.

Los gaviones de fondo colocados en contacto con el terreno natural se apoyarán sobre un filtro de membrana geotextil, especificada en el **Ítem Nº 5.15: "PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300gr/m2".**

Llenado

Una vez terminada la operación de amarre en el lugar de emplazamiento, se procederá al llenado a mano de estos con material pétreo, canto rodado o piedra partida, del tamaño especificado.

El relleno deberá ser efectuado manualmente. El tamaño de la piedra, en la medida de lo posible, deberá ser regular y podrá ser aceptado, como máximo, un 5 % del volumen de las celdas con piedras de dimensiones superiores a las indicadas, debiéndose obtener el mínimo porcentaje de vacíos de manera tal que se asegure el mayor peso específico posible.

Los gaviones vacíos colocados arriba de una camada ya terminada deberán ser cocidos a lo largo de las aristas en contacto con la camada inferior de gaviones ya llenos a los efectos de lograr un contacto continuo entre los mismos y asegurando la construcción de una estructura monolítica.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos, excavaciones, materiales, insumos, transporte, enseres, equipos y mano de obra necesarios para dejarlo terminado de acuerdo con su finalidad.

4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se computará y certificará en **metros cúbicos (m3)** de gavión terminado de acuerdo con las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem:

ÍTEM Nº 5.13 GAVIONES

Los precios unitarios del ítem incluyen la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado del Gavión, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem. Se deberá respetar un solape mínimo de 0,50 m, que no recibirá pago alguno debiendo ser, por lo tanto, contemplado en el precio unitario del Ítem.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300 GR/M2

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 5.15 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300 GR/M2

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado y colocación de un manto de material geotextil debajo de las colchonetas y en toda la superficie de contacto de los gaviones con el terreno natural, teniendo en cuenta lo especificado en los Ítems.

La instalación del geotextil se realizará una vez perfilado el terreno donde debe colocarse.

1.1 Materiales

El material Geotextil deberá ser un producto conformado por filamentos de origen sintético, fibra continua, no tejido, 100% poliéster unidos por agujado, y estabilizado contra la radiación UV.

Tendrá un peso mínimo por unidad de superficie igual a 300 gr/m^2.

Los rollos tendrán la identificación original del fabricante, según su nomenclatura de catálogo impresa en el orillo, con números y letras visibles. Cada rollo deberá contar con un certificado de fabricación de origen en donde constarán los datos técnicos y valores de cada partida.

La Contratista adoptará la técnica y procedimiento constructivo más adecuado para lograr el extendido uniforme del Geotextil. Para su instalación y solape, se respetarán las recomendaciones estipuladas por el fabricante.

2 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se computará y certificará en **metros cuadrados (m2)** de Geotextil de acuerdo con las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

3 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al ítem:

ÍTEM Nº 5.15: "PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300 GR/M2"

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado del Geotextil, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem. Se deberá respetar un solape mínimo de 0,50 m, que no recibirá pago alguno debiendo ser, por lo tanto, contemplado en el precio unitario del Ítem.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 6.1: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

ÍTEM Nº 17.5: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Esta especificación se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual de Carreteras de Paraguay, Primera Revisión 2017/2018, Capítulo 5.1.7: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en estas Especificaciones. En adelante, la norma paraguaya de referencia será invocada con el nombre de Manual de Carreteras de Paraguay.

2 TIPOS DE SEÑALES.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual de Carreteras del Paraguay (MOPC)".

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto se encuentran detalladas en los planos y comprenden:

2.1 SEÑALES DE ADVERTENCIA (PREVENTIVAS)

Se utilizarán para prevenir al usuario respecto a curvas, puentes y otros sectores en los que amerite prestar atención. Tendrán forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m, excepto cuando en el Proyecto se indique una dimensión diferente en función de la velocidad directriz de diseño. En cuanto al color, el fondo será amarillo y el símbolo y orla será de color negro.

2.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS.

Se utilizarán para informar al usuario respecto a sectores en los que rigen reglamentaciones y restricciones particulares, tales como velocidad máxima, prohibido adelantarse, pare etc. Tendrán forma rectangular (0,75 x 1,00m) con su mayor dimensión en sentido vertical, excepto cuando en el Proyecto se indique una dimensión diferente en función de la velocidad directriz

de diseño. En cuanto al color, el fondo será blanco, el círculo rojo, el símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45º y siempre bajando desde la izquierda hacía la derecha. Las excepciones estarán dadas por la señal de PARE, que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca, y la señal "CEDA EL PASO", que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo, y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

2.3 SEÑALES INFORMATIVAS.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas, de acuerdo a disposiciones del MOPC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos del Proyecto.

En cuanto al color, el fondo será en general verde, los símbolos blancos, letras blancas, y orla de color blanco. También se incluyen en esta categoría las señales de educación vial y ambiental consistentes en letreros rectangulares de fondo blanco, letras y orlas negras.

2.4 SERVICIOS AUXILIARES.

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como dársenas, gasolineras, hospitales, teléfonos, aeropuertos, etc. Tendrán forma rectangular con 0,60 m de base y 1,00 m de altura, excepto cuando en el Proyecto se indique una dimensión diferente en función de la velocidad directriz de diseño.

En cuanto al color, el fondo será de color azul, en tanto el símbolo será de color negro (rojo en caso de hospitales) sobre un fondo de forma cuadrada de color blanco. La orla será de color blanco.

3 MATERIALES.

Los materiales para la señalización vertical deberán cumplir con las exigencias de la SECCION 5.1.7.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE del Manual de Carreteras de Paraguay. Además, cumplirán con lo siguiente:

3.1 PLACAS.

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será formado por una lámina de aluminio de cada lado con espesor mínimo de 0,2 mm, acoplado a un núcleo de polietileno de

baja densidad (irrompible) formando así espesor total mínimo de 3 mm; o de metal tipo chapa galvanizada N° 16, u otra similar aprobada por la Fiscalización, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la lámina reflectante.

Los tableros deben ser fijados a los postes través de perfiles metálicos y pinos deslizantes con o sin medias lunas, adaptables y sin la necesidad de hacer huecos en el tablero.

3.2 LÁMINAS REFLECTANTES.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retro reflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retroreflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes del Manual de carreteras del Paraguay, y en el Proyecto.

Para las señales verticales, todos los elementos tales como: fondo, caracteres, orlas, símbolos, leyendas, pictogramas deberán cumplir con una intensidad retroreflectiva del NIVEL TIPO XI (material de súper intensa retrorreflectancia, en general con microprismas de vidrio), según se indica en la Norma ASTM D 4956 vigente. También se podrá utilizar materiales con una intensidad retroreflectiva del NIVEL TIPO X (material de súper intensa retroreflectancia, en general con microprismas de vidrio), según se indica en estándar ABNT NBR 14644.

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30 m.

3.3 POSTES.

Los postes serán de perfil “U” laminados en frío, o perfil “C” galvanizado en caliente, multiperforados, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos y órdenes de la Fiscalización.

3.4 CONCRETO.

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como concreto del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización.

3.5 SÍMBOLOS Y LEYENDAS.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales deberán ser presentados a la Fiscalización con suficiente anticipación para su aprobación.

3.6 PINTURAS DE REVERSO DE TABLEROS Y POSTES.

Los reversos de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

4 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

5 EQUIPO.

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

6 EJECUCIÓN.

La ejecución de este ítem de obra deberá cumplir con las exigencias de la SECCION 5.1.7.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE del Manual de Carreteras del Paraguay.

7 MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de señalización vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

8 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM Nº 6.1: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

ÍTEM Nº 17.5: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Esta especificación incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo, informativo y de servicios auxiliares, cualesquiera sean sus dimensiones y características, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

Este precio indicado será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos conservación y otros incidentales para dar por completados los ítems indicados.

PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.2 PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

ÍTEM Nº 17.7 PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de Pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órdenes de Trabajo.

En las placas estarán indicadas:

- Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.
- Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

2 EJECUCIÓN

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

a) Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.

Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.

c) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

3 MATERIALES

Fundación:

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 3.1 “HORMIGON ESTRUCTURAL”.

Hormigón ciclópeo f_{ck}= 110 Kg./cm² = 11 Mpa, con los refuerzos que indiquen los planos.

Elementos estructurales:

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6"y 4", utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles "U" laminados, cortados y soldados.

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de chapa metálica, del tipo zincado especial con 270 gramos de zinc por metro cuadrado, semi-manufacturados con espesor de 3,00 mm. Las dimensiones de los carteles serán de 3,00 m x 1,50 m.; una de las caras pintada en color negro semi-opaco y la otra con color verde.

4 EQUIPOS

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por la Fiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.

Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio.

El equipo básico estará compuesto por:

- Herramientas manuales, como palas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.
- Nivel y plomada.
- Aparato de soldadura.
- Camión equipado con guinche.
- Otros equipos que fueran necesarios.

5 CONTROL:

Control Tecnológico:

Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

Aceptación:

La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.

Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

6 MÉTODO DE MEDICIÓN:

El ítem Pórticos será medido por la determinación del número de **unidades completas (un)**, instaladas y aceptadas.

7 FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM Nº 6.2 PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

ÍTEM Nº 17.7 PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.3: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

ITEM N° 8B.7.6: SEÑALIZACION HORIZONTAL

ÍTEM N° 13.9: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

ÍTEM N° 17.6: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual de Carreteras de Paraguay, Primera Revisión 2017/2018, Capítulo 5.1.7: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en estas Especificaciones. En adelante, la norma paraguaya de referencia será invocada con el nombre de Manual de Carreteras de Paraguay.

Esta especificación se refiere a la demarcación de pavimento con los productos que se indican en la presente Especificación Técnica.

Los criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos se encuentran detallados en los planos y detalles del proyecto, y los mismos deberán ser respetados, salvo indicaciones de la Fiscalización.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El carácter retroreflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

- Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;
- Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
- Durante su aplicación (sembrado).

2 MATERIALES.

Los materiales para la señalización vertical deberán cumplir con las exigencias de la SECCION 5.1.7.8. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENTE EN EL PAVIMENTO del Manual de Carreteras de Paraguay. Además, cumplirán con lo siguiente:

2.1 PINTURAS.

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento. Las pinturas serán sintéticas con bases acrílicas del tipo reflectante y con microesferas incorporadas para la retroreflexión y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo III o TT-P-87. El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado de origen referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos.

Los requisitos básicos para la aceptación de las pinturas deberán contemplar los parámetros de control referentes a: color, resistencia, factor de luminancia, tiempo de secado, envejecimiento artificial, adherencia y poder de cobertura, los cuales deberán ser indicados por el proveedor en su Certificado de Calidad correspondiente.

2.2 MICRO-ESFERAS DE VIDRIO.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones ASTM-D 1214-10 o con los requerimientos ABNT NBR 6831.

La proporción estimada de microesferas de vidrio que son incorporadas previo a su aplicación (pre-mix) es de 4 kg por balde de 18 litros de pintura.

La proporción de microesferas de vidrio que son sembradas a la pintura (inmediatamente después de la aplicación) son de 350-400 gramos por metro cuadrado aplicado.

TABLA 6.4.1: GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA(mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	-	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 - 10	-	-

Notas: **Banda I:** Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.

Banda II: Para incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.

Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin desmedro de su adherencia y durabilidad de la marca.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Ser autopropulsado;
- Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
- Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
- Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
- Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
- Contar con un dispositivo de control de velocidad.

5 EJECUCIÓN.

La ejecución de la señalización vertical deberá cumplir con las exigencias de la SECCION 5.1.7.8. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENTE EN EL PAVIMENTO del Manual de Carreteras de Paraguay. Además, cumplirán con lo siguiente:

La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

5.1 INFORME DE PROGRAMA DE TRABAJO.

El Contratista deberá presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de éste, incluyendo los siguientes puntos:

- Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales;
- Lugar de almacenamiento de estos; y

- Fecha de aplicación de los materiales.

5.2 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

5.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

5.4 PREMARCADO.

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30 mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 50 cm.

5.5 LIMITACIONES CLIMÁTICAS.

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25 km/h.

También se deberá respetar los límites descritos en la tabla de punto de rocío.

5.6 APLICACIÓN.

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal

y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

5.7 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD.

5.7.1 CONTROL DIARIO DE OBRA.

El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos;
- Tipo de demarcación;
- Dimensiones de la demarcación;
- Fecha y hora de aplicación;
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
- Cantidad de metros cuadrados (m^2) o metros lineales (m) aplicados.

5.7.2 CONTROL DE CALIDAD.

El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

5.7.2.1 Control de Recepción de los Materiales.

Se tomarán una o más muestras de cada partida llegada a Obra y además durante su aplicación, y se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de

uniformidad establecidos. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.

5.7.2.2 Control de Aplicación.

Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

5.7.2.3 Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayes de laboratorio de las muestras enviadas de faena. La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

5.8 CONSERVACIÓN.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, de peatones y del personal de faenas.

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la Obra.

6 MEDICIÓN.

Las cantidades de marcación de pavimento será determinada en **metros cuadrados (m2)** de franjas efectivamente pintadas y recibidas, obtenidas multiplicando el ancho de la franja por la longitud real pintada excluyéndose de este cómputo los espacios entre franjas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o Instrucciones de la Fiscalización. No se contemplarán los espacios no pintados entre líneas discontinuas y formas.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 6.3: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

ITEM N° 8B.7.6: SEÑALIZACION HORIZONTAL

ÍTEM N° 13.9: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

ÍTEM N° 17.6: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

La partida incluye todas las demarcaciones de pavimentos realizadas, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. El tipo y color de las demarcaciones serán los señalados en el Proyecto. La partida incluye el suministro de todos los materiales, el equipo, mano de obra, manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todo otro material producto o actividad que se requiera para la demarcación del pavimento.

DEFENSAS METÁLICAS

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.4: DEFENSAS METÁLICAS

ITEM N° 8B.7.4: CIERRE LATERAL METALICO

Esta Sección se refiere al suministro e instalación de dispositivos de contención lateral para suelo, ensayado y certificado de acuerdo a la Norma Europea EN1317-2.

Las barandas de defensa metálicas serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 2,00m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 CARACTERÍSTICAS

Baranda de Contención Vehicular tipo H1, A, W4

Dispositivo de contención lateral para suelo, ensayado de acuerdo con la Norma Europea EN1317-2 en nivel de contención H1 (Ensayo TB11: vehículo ligero de 900 kg a 100 km/h y 20 grados de ángulo de impacto y Ensayo TB42: camión rígido de 10.000 Kg a 70 km/h y 15 grados de ángulo de impacto), índice de la severidad de impacto ASI clase A (<=1,0), ancho de trabajo clase W4 (<=1,3 m).

4 MATERIALES

Todos los materiales del dispositivo tienen que corresponder a los utilizados para los distintos niveles de contención especificados.

Los extremos de las barandas deberán contar con abatimientos esviados a 20 grados y/o terminales atenuadores de impactos. En los lugares donde se deba enlazar con dispositivos existentes se deberán utilizar elementos de transición.

Todos los componentes materiales de acero de los pretiles metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461.

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes denominados captafaros.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Instalación

Las barandas metálicas de contención vehicular deberán ser instaladas por profesionales con experiencia comprobada, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante conforme a la Norma Europea EN1317 y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en el Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que exista suelos no aptos para el hincado (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con concreto del Tipo fijado en los planos. La profundidad del hincado o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida por el Proyecto.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que quepa la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto del punto de la superficie de apoyo, tomada como referencia.

Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.

En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-30mm respecto a la distancia teórica.

En curvas de radio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

5.2 Manejo del Tránsito

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

5.3 Exigencias y Controles de Calidad

El dispositivo seleccionado/ofertado, deberá obligatoriamente contar con el Certificado de Constancia de Prestaciones por el fabricante junto con el Certificado de conformidad CE emitido por la entidad acreditada, según establece el Anexo ZA de la norma europea EN 1317-5.

Para permitir el control de la conformidad de los dispositivos suministrados e instalados con los prototipos ensayados, así como su compatibilidad con las condiciones del lugar de instalación, tal como establece la propia Norma EN 1317-5, deberán presentarse obligatoriamente, al MOPC, los informes de ensayos de choque a escala real, completos y originales, según las nomas anteriores.

Todas las documentaciones presentadas deberán estar validadas/certificadas por los entes u organismos internacionales correspondientes.

El Departamento de Seguridad Vial del MOPC hará la verificación del cumplimiento de los requisitos especificados en este ítem.

6 CONSERVACIÓN

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de las barandas de defensa metálicas de contención vehicular instaladas y aceptadas por la Fiscalización hasta finalizar la obra

7 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se cuantificará por metro lineal (ml) de baranda de defensa metálica colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los abatimientos esviados y abatidos.

8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM Nº 6.4: DEFENSAS METÁLICAS

ITEM N° 8B.7.4: CIERRE LATERAL METALICO

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes. La partida incluye además, el autocontrol de calidad, y todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en esta Sección. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

ELEMENTOS REFLECTIVOS

1 DESCRIPCIÓN

Consiste en trabajos complementarios de señalización horizontal mediante el empleo de elementos reflectivos, que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia, para ser aplicado en el ítem de contrato **"Elementos Reflectivos"**, que comprende los siguientes sub-ítems del contrato:

- **ITEM N° 6.5: TACHA REFLECTIVA.**
- **ITEM N° 6.6: TACHÓN REFLECTIVO.**
- **ITEM N° 8B.7.7: TACHA REFLECTIVA**
- **ITEM N° 13.10: TACHA REFLECTIVA**
- **ITEM N° 17.8: TACHAS REFLECTANTES BIDIRECCIONALES.**

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta las recomendaciones de la Fiscalización, especialmente aquellas que guarden relación con lo estipulado en las ETAGS.

3 MATERIALES

Los Elementos Reflectivos de base plana y rugosa, y el adhesivo a usar para fijarla al pavimento, deben cumplir las siguientes normas de los Estados Unidos: FF W 1825A para la intensidad específica, ASTM E 809 para las características fotométricas de reflexión, ASTM D 4280 para el color y ASTM D 788 Grado 8 para el material de fabricación. El Contratista deberá presentar la certificación de calidad del fabricante correspondiente a estos elementos, respaldados por autoridad competente.

Los Elementos Reflectivos serán fabricadas con materiales metálicos, plásticos, epóxicos o similares de alta resistencia. El lente estará constituido por un material retrorreflector prismático.

3.1 Dimensiones

Los Elementos Reflectivos deberán adecuarse a las dimensiones establecidas en los planos de obra:

Tachas Reflectivas: altura máxima de 20 mm y el área de contacto con la superficie del pavimento será mínimo de 80 cm2. El área de del material reflectivo proyectado (cada cara)

debe ser como mínimo 13.5 cm2 medido con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo. El ángulo formado por la superficie de la tacha (cara que contiene el material reflectivo) y la base de asiento deberá ser de 30°.

Tachones Reflectivos: altura máxima de 50 mm y el área de contacto con la superficie del pavimento será mínimo de 360 cm2. El área de del material reflectivo proyectado (cada cara) debe ser como mínimo 22 cm2 medido con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo. El ángulo formado por la superficie de la tacha (cara que contiene el material reflectivo) y la base de asiento deberá ser de 65°.

3.2 Resistencia a la Compresión

Los Elementos Reflectivos probados deberán resistir una carga de 2727 Kg. sin romperse o tener una deformación superior a 3.3mm.

3.3 Resistencia a la Flexión

Los Elementos Reflectivos deberán soportar una carga de 909 Kg. sin romperse o presentar una deformación mayor de 3.3 mm.

3.4 Color

Los colores por emplear deberán ser los siguientes:

- En el eje: color amarillo en ambas caras
- En el borde: color blanco en el sentido del avance y rojo en el sentido opuesto.

3.5 Reflectividad

El material retrorreflector prismático de los Elementos Reflectivos, deberán ofrecer reflectividad o brillantez óptima en ambas caras, con los valores mínimos establecidos a continuación:

Coeficiente de Reflectividad Mínimo en Milicandelas/lux

Angulo de Observación	**Angulo de Entrada**	**Blanco**	**Amarillo**	**Rojo**
0.2°	0°	279	167	70
0.2°	20°	112	67	28

De considerarlo necesario la Fiscalización, podrá ordenar al Contratista verificar estas propiedades, para lo cual este último deberá proveer las tachas y equipos necesarios para la realización de las pruebas, en presencia la Fiscalización.

3.6 Adhesivo

El material destinado a adherir los Elementos Reflectivos con el pavimento, deberá presentar las características generales garantizadas por el fabricante. Este, además, deberá indicar la dosificación de aplicación del producto. Se podrá emplear material bituminoso o adhesivo epóxico de dos o más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin la aprobación de la Fiscalización.

4 EQUIPOS

Se debe disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento, para transportar y colocar los Elementos Reflectivos y para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Colocación de Elementos Reflectivos

Los sitios elegidos para la colocación de los Elementos Reflectivos se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Fiscalizador. Las tachas y/o tachones se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo especificado, a las distancias indicadas en los planos y documentos del Proyecto.

Si las tachas son complemento de líneas continuas, se colocarán a 5 cm del borde de la línea. Si son complemento de las líneas discontinuas, se colocarán en el mismo alineamiento, al centro, entre líneas. El objetivo es evitar que las tachas se deterioren cuando se repinten las líneas. Las tachas se colocarán en los bordes interior y exterior de las curvas y en la línea central, con las caras reflectantes perpendiculares a la línea de tráfico.

Los tachones serán utilizados en la demarcación de isletas encausadoras, y deberán ser instalados coincidiendo la cara externa del dispositivo con el borde interno de la línea continua.

No se deben colocar tachas sobre juntas o agrietamientos en la superficie del pavimento ni sobre superficies pintadas. La superficie de colocación debe ser lisa.

5.2 Aplicación del Adhesivo para las Tachas Reflectivas

El adhesivo a emplear puede ser epóxico o bituminoso. La superficie debe estar seca y libre de aceite, grasa, tierra, elementos de curación, partículas sueltas o cualquier otro material que pueda afectar adversamente el funcionamiento del adhesivo. El método preferido para preparar la superficie es limpiar con chorro de arena o lijar la superficie.

Si el adhesivo es epóxico, se combina y se mezcla conforme a las instrucciones del fabricante hasta adquirir un color gris uniforme, sin venas visibles. Se aplica adhesivo suficiente para cubrir completamente la base de la tacha y llenar cualquier irregularidad del pavimento. Generalmente, un espesor de 1.6 a 3.2 mm es suficiente. Se colocará la tacha sobre el adhesivo epóxico, con presión suficiente para que salga una pequeña cantidad de adhesivo alrededor de la tacha de por lo menos 1 cm; se deberá tener cuidado de dejar un colchón de adhesivo entre el pavimento y la tacha. No se permitirá que el epóxico fluya a la cara

reflectante o delante de ella. Los marcadores del tráfico se deben proteger hasta que el adhesivo haya fraguado completamente.

El adhesivo bituminoso viene en bloques sólidos que se deben fraccionar y calentar para derretirlos. Una vez derretido, el material se coloca en un aplicador mecánico con control termostático. Se calienta la cantidad deseada a una temperatura entre 190º C y 205º C; el material se debe remover para lograr un calentamiento uniforme. La tacha se colocará dentro de los 5 segundos siguientes a la aplicación de éste, pues el adhesivo endurece rápidamente. No se hará presión sobre la tacha al colocarla, ni se permitirá que el adhesivo ensucie las caras de la tacha.

5.3 Control del Tránsito

Será responsabilidad del Contratista la colocación de señales preventivas para la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido, según lo indicado para las especificaciones del Mantenimiento de tránsito y Seguridad Vial.

5.4 Limitaciones en la Ejecución

No se permitirá la colocación de tachas durante las lluvias. Además, deberán atenderse las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y tachas.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos de calidad especificados.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación del pavimento.
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas.

6.1 Calidad de los materiales

No se admitirán materiales que incumplan las exigencias especificadas.

6.2 Instalación de las tachas

La Fiscalización aceptará el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo a planos y a la presente especificación. Todas las deficiencias que presenten los trabajos serán corregidas por el Contratista, a su costo y a plena satisfacción del Fiscalizador.

7 CONSERVACIÓN

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de los Elementos Reflectivos instalados y aceptados hasta la recepción definitiva de la Obra.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los Elementos Reflectivos se medirán por **unidades (un)** instaladas de acuerdo con los documentos del Proyecto y la presente especificación, debidamente aceptados por la Fiscalización.

9 FORMA DE PAGO

Los pagos serán a los respectivos precios unitarios de Contrato correspondiente a los ítems:

- **ITEM N° 6.5: TACHA REFLECTIVA.**
- **ITEM N° 6.6: TACHÓN REFLECTIVO.**
- **ITEM N° 8B.7.7: TACHA REFLECTIVA**
- **ITEM N° 13.10: TACHA REFLECTIVA**
- **ITEM N° 17.8: TACHAS REFLECTANTES BIDIRECCIONALES.**

Los precios unitarios deberán cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación del sitio de colocación; transportes, almacenamiento y colocación del adhesivo de las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios, autocontrol de calidad y, en general, toda tarea o insumo requerido para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

POSTES DE KILOMETRAJE

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.7: POSTES DE KILOMETRAJE

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y toda la mano de obra necesaria para la ejecución y colocación de todas las señales indicadoras del kilometraje de la carretera, en un todo de acuerdo con los Planos, estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

2 MATERIALES

Las señales indicadoras del kilometraje de la ruta consistirán en postes de sección rectangular huecos de hormigón armado prefabricado y de dos placas de hormigón también prefabricadas las que deberán insertarse posteriormente en los huecos que para el efecto están previstos en los postes.

3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

3.1 Fabricación del Poste:

Serán fabricados con una mezcla formada por una parte de cemento Portland, dos partes de arena y cuatro partes de piedra triturada de tamaño de 3/8 de pulgada (1:2:4).

Los moldes deberán ser metálicos o de madera compensada, sólida e indeformable y diseñada de manera que la pieza acabada concuerde con los contornos y dimensiones especificados.

El hormigonado y vibrado se hará con todo cuidado evitando desplazamiento de las armaduras y/o deformaciones del molde.

Luego de desmoldado, el poste recibirá un curado por inmersión de por lo menos 5 días.

Las caras exteriores del poste deberán presentar una superficie terminada uniforme, lisa y libre de toda cavidad, "hormiguero" o aristas irregulares.

3.2 Colocación

Los postes se colocarán donde corresponda de acuerdo con el kilometraje definitivo de la ruta. Transversalmente estarán ubicados en el borde externo de la banquina.

Los postes se asentarán con las caras de acuerdo con lo indicado en los planos, en agujeros previamente cavados y se compactará cuidadosamente el relleno por medio de soquetes manuales.

El trabajo de colocación de los postes de kilometraje deberá efectuarse dentro de los 6 (seis) meses finales del plazo contractual.

4 CONSERVACIÓN

Estará a cargo exclusivo del Contratista el cuidado y la conservación de los postes de kilometraje colocados y aceptados hasta la recepción final de la Obra.

5 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades que se pagarán serán el número efectivo de **unidades (un)** de postes de kilometraje colocados y aceptados.

6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

Ítem 6.7 Postes de Kilometraje

Este precio y pago serán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

COBERTURA DE CESPED

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.8: COBERTURA DE CESPED

Los trabajos comprendidos en la presente Sección se refieren a la protección contra la erosión de taludes de terraplenes o los lugares señalados en los documentos del Proyecto, o donde lo indique la Fiscalización.

Esta protección se llevará a cabo mediante la colocación de un recubrimiento vegetal constituido por suelo orgánico y semillado de pasto de las variedades Brachiaria (Brachiaria decumbens), Pensacola (Paspalum motatum var pensacola), y Avena Strigosa, de conformidad con lo especificado en el Proyecto, o lo indicado por la Fiscalización.

Por la naturaleza dispersiva de la mayoría de los suelos existentes en los yacimientos de suelos estudiados, y como tal altamente sensibles a la erosión y tubificación de los terraplenes por escorrentías superficiales de aguas de lluvia, la protección vegetal de taludes deberá ser colocado tan pronto como sea posible.

En efecto, la protección vegetal de taludes deberá ser colocado a medida que avanza el terraplén en altura, y de ningún modo se permitirá la permanencia del terraplén sin esta cobertura más allá de 1 (un) Km corrido..

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

3.1 Suelo Orgánico

El suelo vegetal es el material constituido por el suelo orgánico a emplear para el establecimiento del pasto sobre los taludes de los terraplenes y/o áreas que indique la Fiscalización, será parte de la capa superficial del suelo y puede ser el obtenido de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. El material debe estar libre de agregados, desperdicios, raíces grandes o elementos foráneos y de terrones duros. El porcentaje mínimo de materia orgánica que deberá contener el suelo vegetal será de 3%.

3.2 Variedades de Pasto

Se utilizará una mezcla de semillas de dos especies de pasto de crecimiento perenne y una tercera de carácter temporal, que han demostrado una muy buena adaptación a las condiciones del medio regional, suelo y clima en obras similares a saber:

a. **Pasto Brachiaria (Brachiaria decumbens).** Esta especie es utilizada como pasto forrajero en el sector ganadero del Paraguay, Argentina y Brasil y en la protección de los taludes de la presa de Yacyretá. Se ha comprobado su muy buena adaptación a las condiciones edáficas y climáticas de esta región. Presenta un follaje de tipo erecto pero su sistema radicular protege muy bien al suelo contra la erosión.
b. **Pasto Pensacola (Paspalum motatum var pensacola).** Se trata de una variedad americana de la especie conocida vulgarmente como “capi’ipécavajú” Es ampliamente utilizada en campos deportivos, áreas recreativas y jardines. Es de porte rastrero, de buena cobertura y buena protección contra la erosión.
c. **Avena Strigosa.** Conocida vulgarmente como “Avena negra”, de carácter temporal y de ciclo invernal, será utilizada conjuntamente con las otras dos especies, a los efectos de evitar la erosión en las etapas iniciales de la cobertura del talud. En el periodo comprendido entre abril y agosto en que las especies principales presentan un escaso desarrollo, se incluirá esta especie por:

- Su capacidad de rápida germinación para protección inicial contra el arrastre por escurrimiento del agua de las otras dos especies propuestas.
- Su capacidad para formar una camada que mantendrá cierta humedad en el área, mejorando las condiciones para la germinación de la Brachiaria.
- Su utilización contribuye en el mejoramiento de las cualidades del suelo y por consiguiente con el objetivo de lograr una buena cobertura.

3.3 Agua

El agua a utilizar en el proceso de riego deberá ser de calidad tal que garantice el agarre de las plantas en el terreno colocado. No deberán utilizarse aguas que puedan estar contaminadas con productos químicos.

3.4 Aditivos

A los efectos de cuantificar la demanda de elementos nutricionales, se ejecutarán análisis de suelos, a partir de muestras representativas tomadas de las áreas de yacimientos. El análisis deberá revelar el estado de fertilidad del suelo.

De ser necesario, podrán utilizarse aditivos para compensar las necesidades del suelo o proteger las semillas colocadas, como por ejemplo compuestos minerales, fertilizantes, materia orgánica u otros. El tipo y las cantidades de cada uno de los aditivos a utilizar, se determinarán de acuerdo al análisis del suelo a proteger, efectuado por el Contratista previo a la siembra del pasto. Este análisis será sometido a conocimiento y aprobación de la Fiscalización.

Los elementos nutritivos o aditivos se agrupan en: principales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), secundarios y micro nutrientes. Todos los tipos de vegetación necesitan los mismos elementos pero en diferentes proporciones, de acuerdo a las características y estados del suelo.

4 EQUIPO

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5 PROCESO CONSTRUCTIVO

Previo a la ejecución del semillado se deberá retirar de la superficie todo el material suelto o susceptible de caer por su propio peso. Adicionalmente, en caso que corresponda, deberán haber sido construidas las obras de drenaje previstas en el proyecto, necesarias para evitar que las aguas provenientes de la parte superior del talud o de napas subterráneas, afecten a la superficie a proteger.

El talud, en sí mismo, deberá ser mecánicamente estable antes de proceder a la colocación del pasto. Si no lo fuese, se realizarán los perfilamientos correspondientes a objeto de darle un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados en las secciones transversales del Proyecto. Antes de la ejecución del revestimiento vegetal, se deberá colocar una capa de suelo vegetal de 15 cm de espesor y de calidad agronómica satisfactoria, que en caso de ser necesario será semi-compactada ya sea en forma manual o con retroexcavadora a los efectos de protegerlos contra la erosión.

Antes de la ejecución del semillado, en la capa vegetal se deberá realizar un rastrillaje superficial, a los efectos de favorecer las condiciones para la germinación.

Luego se deberá realizar una fertilización inicial utilizando un fertilizante completo de fórmula 15-15-15 o similar en cantidad de 10 g/m2 aplicado al voleo con equipo manual y luego mezclado con la capa superficial del suelo.

Siembra de una mezcla de pastos de las especies Brachiaria y Pensacola en la proporción de cinco (5) g/m2 respectivamente, de calidad satisfactoria (Valor Cultural superior a 25%), distribuida al voleo y luego cubierta de una ligera capa de tierra.

La siembra de la mezcla de semillas de pastos de las especies Brachiaria decumbens + Pensacola y/o Avena negra se realizará del siguiente modo:

- En verano (setiembre a marzo) Pensacola 5 gr/m2 + Brachiaria 5 gr/m2
- En Invierno (entre abril y agosto): 5 gr Pensacola /m2 + 5 gr/m2 Brachiaria + 4 gr Avena/m2 (Valor Cultural superior a 25%), distribuida al voleo y luego cubierta de una ligera capa de tierra.

La siembra de la Avena Strigosa, se realizará en el periodo comprendido entre abril y agosto, en la proporción de 40 Kg/Ha, de calidad satisfactoria (Valor Cultural superior a 25%), distribuida al voleo conjuntamente con las dos especies.

El Contratista deberá mantener todas las áreas sembradas hasta que se haya producido una cubierta densa y sana de gramínea, libre de lugares descubiertos y acanaladuras. El mantenimiento consistirá en la protección necesaria de las áreas sembradas incluyendo la fertilización y el resembrado, cuando por cualquier razón, no se haya logrado una cubierta uniforme.

El mantenimiento de la protección vegetal se refiere al conjunto de acciones medidas, técnicas operativas y tratamientos que deben proveerse a fin de asegurar la permanencia de una cobertura continua, homogénea, firme, densa y sana sobre el talud del terraplén, o el área prevista. Incluye el combate de plagas, retiro de hormigueros y la reparación de los daños que las plagas pueden ocasionar.

Las actividades de mantenimiento se realizarán hasta el momento de la liberación total de cada tramo de la protección vegetal, prosiguiendo con la conservación y reparación de eventuales daños en la cobertura hasta la recepción definitiva.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Se realizará la verificación del proceso constructivo establecido, contemplando la conformación y preparación de taludes, colocación de la capa de suelo vegetal, rastrillaje superficial, fertilización inicial, la siembra de semillas, en correspondencia con lo indicado en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

7 CONSERVACIÓN

El Contratista deberá mantener y conservar la protección de taludes hasta la recepción de las obras.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** de pasto sembrado y arraigado. La medición se efectuará geométricamente, de acuerdo con las medidas efectivas en el terreno, debidamente aprobadas por la Fiscalización. Se descontará a los efectos del pago, las superficies de pasto que no hayan arraigado al momento de la recepción definitiva de las obras.

9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM Nº 6.8 "COBERTURA DE CESPED".

Esta partida incluye la preparación del suelo que servirá de asiento al pasto, el suministro de los insumos necesarios para la siembra y distribución, riego, mantenimiento, protección contra

la erosión, colocación de una cubierta de retención de humedad cuando así se requiera, y las reparaciones hasta la recepción final de las Obras. No se hará ningún pago antes de que un área sea terminada.

Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el mantenimiento de las áreas protegidas con pasto; esto incluye entre otros, el cuidado, la conservación, riego y replante de las áreas intervenidas, autocontrol de calidad. La frecuencia de riego se determinará de acuerdo a las temperaturas y vientos de la zona. El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.9: PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona, o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos, o autorizados por la Fiscalización, así como los trabajos tendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental del MOPC.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral, o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Dirección Ambiental del MOPC, en coordinación con el Servicio Forestal del MAG, dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc., y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta la recepción de la obra por el MOPC.

4 EQUIPOS

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto, o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos constituidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones necesarias para no dañar los boles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada", mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar, que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales de las ETAGs.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Se realizará la verificación de la calidad de las materiales y la correcta ejecución de los trabajos, en correspondencia con lo indicado en los planos, en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

7 CONSERVACIÓN

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de los trabajos comprendidos en esta sección, hasta la Recepción Final de la Obra.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN.

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este Ítem, serán medidas por **metro (m)** del alambrado construido al efecto en el perímetro del préstamo.

9 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM 6.9 "PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS".

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, el cerco perimetral y los portones de accesos de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, el riego etc., autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

CORDÓN DE HORMIGÓN

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM Nº 6.10: CORDÓN DE HORMIGÓN

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de concreto.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

3 MATERIALES

El concreto a emplear será fck= 210 Kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el **ítem 66 "Hormigón Estructural"** de estas Especificaciones Técnicas.

4 EQUIPO

El equipo para este trabajo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Procedimiento Constructivo Básico

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;
2. Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
3. Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;
4. Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
5. Llenado y vibración del concreto;
6. Retiro de guías y formas laterales:
7. Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y
8. Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

5.2 Procedimientos Constructivos Alternativos

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

5.3 Cordones Pre-fabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Portland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, colas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
3. Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado;
4. Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a densificación por vibración. las piezas deberán tener como máximo 1m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

5.4 Cordones moldeados “IN SITU” con encofrados deslizantes

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
- Lanzamiento del concreto, por extrusión, y
- Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

5.5 Recomendaciones Generales

Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto simple, espaciadas cada 2m.

En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

6.1 Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

6.2 Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo “in situ” o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en la Sección “Hormigón Estructural”. Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

6.3 Aceptación

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en Ítem 803 “Concreto de Cemento Portland”, sea superior a la resistencia característica especificada.

7 CONSERVACIÓN

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de los cordones de concretos fabricados, instalados y aceptados hasta la recepción definitiva de la Obra.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los Cordones de Concreto serán medidos, por la determinación de la longitud realmente ejecutada expresada en **metros (m).**

9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM 6.10 "CORDÓN DE HORMIGÓN".

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.11: CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN.

Esta Sección se refiere a la construcción de cordones cuneta de hormigón de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en los planos del Proyecto. Los cordones cuneta se construirán en los lugares indicados en los planos, en general adosados al borde de las calzadas, al borde exterior de las banquinas y/o al borde exterior de las pistas de circulación cuando se trate de perfiles tipo especiales.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 HORMIGÓN.

Los elementos de hormigón serán confeccionados in situ y deberán ser construidos con hormigón de la clase C-25. Las características del hormigón se ajustarán a lo dispuesto en el Ítem: Hormigones de las presentes Especificaciones Técnicas. El acabado de la superficie corresponderá en todos los casos a lo indicado en Terminaciones Especiales.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Cordón Cuneta de Hormigón, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Las dimensiones de los cordones cuneta, incluso su pendiente transversal, se ajustarán a lo señalado en los Detalles Constructivos del Proyecto. A no ser que en el mismo se señale de otra manera, el espesor de la cuneta será mínimo de 0,15m y ancho de 0,50m.

Opcionalmente, y si la Fiscalización lo autoriza, los cordones cunetas podrán ser confeccionados en una combinación de hormigonados, in situ y prefabricados. Para ello, el Contratista pondrá a juicio de la Fiscalización para su aprobación del procedimiento constructivo a adoptar para esos casos.

Las juntas de contracción estarán distanciadas entre sí un máximo de 3,00 m entre ellas, excepto cuando se construyan adosados a un pavimento de hormigón existente, en cuyo caso la longitud deberá coincidir con el espaciamiento de las juntas de contracción de dicho pavimento.

La sección del Cordón Cuneta deberá quedar asentada en todo su ancho sobre una cama de apoyo uniforme y según los alineamientos y formas establecidos en el Proyecto. Previo a la colocación de hormigón fresco, la cama de apoyo deberá ser humedecida a los efectos de evitar pérdidas de agua de la mezcla.

Las juntas de contracción de elementos hormigonados in situ, se formarán en el hormigón fresco mediante tablillas de madera u otro material como isopor, confeccionado para tal fin, previamente aprobado por la Fiscalización.

5.2 RELLENO DE RESPALDO.

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de los cordones, con una altura igual a la cota superior de los elementos. El material de respaldo será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En tramos de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacía los cordones de 4% como mínimo. En sectores de terraplén, el ancho del relleno de respaldo será el señalado en el Proyecto, o en su defecto, este ancho será de 0,50m como mínimo, a partir de la cara vertical de los cordones, con una pendiente transversal de al menos 4% hacia el talud del terraplén.

Los rellenos de respaldo deberán densificarse suficientemente para el servicio a que están destinados. La compactación se efectuará por capas de espesor terminado no mayor que 12 cm, preferentemente mediante el empleo de compactadores mecánicos de operación manual.

5.3 RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN POR RESISTENCIA MECÁNICA.

Para el hormigón de los cordones fabricados in situ, de los cuales serán tomadas muestras de hormigón fresco, se aplicarán los criterios pertinentes de recepción establecidos en el Ítem Hormigones.

5.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA HORMIGONADOS IN SITU.

El procedimiento constructivo se refiere al empleo de cordones moldeados in situ con empleo de moldes comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones, firmemente compactada;

3. Instalación de moldes según la sección transversal del cordón. Los tramos en curvas deberán tener una atención especial a los efectos de conseguir buenos acabados según las formas establecidas en el Proyecto.
4. Instalación de moldes en la parte anterior y posterior del dispositivo.
5. Llenado y vibración del concreto;
6. Retiro de guías y moldes laterales;
7. Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3.

5.5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de hormigón, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento suficientemente compactada para regularización y apoyo de los cordones;
3. Colocación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto;
4. Tomado de juntas entre las piezas con mortero cemento-arena, en proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos estancos o de madera enchapada que permitan igual acabado. El hormigón será compactado por vibrado y los moldes serán capaces de soportar sin deformaciones dicha operación. Las piezas deberán tener como máximo 1,00 m de largo debiendo reducirse esta dimensión en segmentos en curva a longitudes adecuadas al diseño mostrado en los Planos o lo instruido por la Fiscalización.

5.6 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA CORDONES CON ENCOFRADOS DESLIZANTES.

Este procedimiento se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones;
3. Lanzamiento del concreto,
4. Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos iguales, no mayores que 12 m. Las juntas deberán ser rellenadas posteriormente con un mastic asfáltico.

5.7 CONTROL TECNOLOGICO.

5.7.1 CONTROL GEOMÉTRICO Y DE ACABADO.

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la Fiscalización en forma visual. El control geométrico consistirá en mediciones con cinta de mano

de las dimensiones e externas de los cordones, en sitios definidos en forma aleatoria a lo largo del trecho.

5.7.2 CONTROL TECNOLÓGICO.

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo in situ o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en el Ítem Hormigones. Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la compresión simple a los siete, catorce y veintiocho días.

5.7.3 ACEPTACIÓN.

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en el Ítem Hormigones sea superior a la resistencia característica especificada en 3.1 de esta especificación.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro (m)** de cordón cuneta de hormigón construido, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud estipulada en el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 6.11: CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN.

El precio unitario deberá remunerar todas las operaciones, mano de obra, equipos y herramientas, excavaciones necesarias para la construcción, conformación de la base de apoyo de las piezas, materiales varios, juntas, rellenos de respaldo, transporte y encargos necesarios para la completa ejecución de los servicios, el suministro y colocación del hormigón masa, y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

ALAMBRADO.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 6.12 ALAMBRADO.

Esta especificación se refiere a la construcción de cercas de alambre en los límites de la Franja de Dominio del camino. Incluye la limpieza de la franja de implantación del alambrado, provisión e hinca de postes de madera u hormigón y la colocación de hilos de alambre de las características y cantidades establecidas en el Proyecto.

La delimitación de la Franja de Dominio del camino será realizada mediante alambrados implementados de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con los detalles constructivos, alineaciones del Proyecto y topografía del terreno, indicados en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o así lo indique la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 MADERA.

Los postes deberán ser fabricados de maderas duras (urunde'y curupa'y o quebracho), recibiendo un tratamiento de preservación en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80m, excepto en el portón de acceso a la propiedad, donde será de 1,40m.

Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,10m. La longitud de los postes no será menor de 2,20m. El extremo superior del poste deberá mostrar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores de 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

Alternativamente, el Contratista podrá sustituir los postes de madera por postes de hormigón armado para el tendido del alambrado. Para el efecto, serán prefabricados postes de hormigón armado de 3"x3", con cuatro armaduras longitudinales de 4,2mm y estribos del mismo diámetro cada 25cm, elaborados con hormigón tipo Fck>15 MPa y de 2,20m de largo.

3.2 ALAMBRES.

El calibre del alambre a emplear será el establecido en el Proyecto. En caso necesario, se podrá utilizar alambre liso del tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre N° 14.

A no ser que se disponga de otra manera en el Proyecto, las cercas se construirán con cinco corridas de alambre liso.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción e instalación de Alambrados, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

Previo al comienzo de los trabajos de construcción de cercos, se deberá despejar una franja de 2,00m de ancho de vegetación existen a lo largo de su emplazamiento. Sin embargo, si es esta área existieran árboles u otras especies vegetales valiosas que pudiera ser de interés conservar, el Contratista informará esta situación a la Fiscalización y solicitará su autorización para desplazar la línea del cerco en esa zona. El corrimiento se deberá realizar desplazando el mínimo número de postes que sea necesario, dejando un quiebre brusco en la línea de cercos. No se deberán efectuar desplazamiento graduales para salvar obstáculos. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario para el tendido de la alambrada en los niveles y alineamientos requeridos.

Los postes se asentarán en los hoyos previamente excavados y el relleno posterior será adecuadamente compactado. Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80m y de 1,40m para el portón, y distancias de 4,50m entre sí (para postes de madera) o 3,00m entre sí (para postes de hormigón armado). La hilera de postes afirmados deberá presentar un alineamiento correcto y con sus cabezas formarán una línea continua. En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o por lo menos cada 400 metros, se colocarán postes de arriostramiento.

Sin embargo, en puntos particulares, tales como interrupciones de la línea de cercos, intersecciones con cercos existentes, canales, cauces u otros lugares que no admitan un poste, la distancia entre postes podrá variar gradualmente, acortándola en la zona aledaña al área conflictiva hasta lograr los ajustes requeridos.

Los orificios para alojar los alambres lisos deberán taladrarse en el centro de la sección del poste. Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes. Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras, de acuerdo al ítem anterior.

Los postes y diagonales se deberán empotrar 0,80m en el suelo. Se colocarán en hoyos que, posteriormente se rellenarán con suelos provenientes de la misma excavación. La compactación del relleno se efectuará con pisones manuales, a plena satisfacción de la

Fiscalización. La hincada de los postes mediante golpes, sólo podrá realizarse en suelos blandos. Se rechazarán, sin embargo, todos aquellos postes que hubieran sufrido rajaduras, deformaciones o cualquier otro daño debido al procedimiento usado.

En alzado, los postes y líneas de alambres deberán ajustarse a las sinuosidades del terreno. Los postes que queden ubicados en las partes más bajas, en especial quebradas y otras bajadas bruscas, deberán anclarse mediante tensores de alambre acerados galvanizados, dispuestos a 50° y empotrados al suelo con hormigón del tipo C-15. La hilera de postes firmemente empotrados deberá presentar un alineamiento correcto y sus cabezas deberán formar una línea continua.

Los postes deberán colocarse verticalmente, aceptándose como mínimo, una desviación de 50mm respecto de la vertical. El alambre se deberá fijar firmemente a los postes , de manera que quede bien estirado y en las posiciones especificadas.

En el caso que la nueva línea de cercos quede muy próxima a la actual, siendo necesario el retiro de los cercos existentes previo a la colocación de los nuevos cercos, los trabajos se efectuarán en forma secuencial, tomando el Contratista todas las medidas necesarias para evitar el ingreso de animales a la Franja de Dominio del camino.

6 MEDICIÓN.

Esta partida se cuantifica por metro lineal (m) de cerco de alambre colocado, y la medición se efectuará a lo largo de la parte superior del tendido, según las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización,

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 6.12: ALAMBRADO.

Su construcción se regirá por lo señalado en el Proyecto y esta especificación. La partida incluye el despeje del área de trabajo, el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, mano de obra y demás actividades y trabajos necesarios para dar cumplimiento a lo especificado.

CASETA DE RESGUARDO PEATONAL.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 6.13: CASETA DE RESGUARDO PEATONAL.

Esta especificación se refiere a la provisión y construcción de refugios peatonales en los lugares indicados en el Proyecto, destinados a la espera del transporte público. Los materiales de construcción son los indicados en los planos y detalles constructivos y consistirá principalmente en estructuras prefabricadas de hormigón armado instaladas en los sectores destinadas a los paraderos para ómnibus.

2 MATERIALES.

Los materiales por emplear en la construcción de las casetas se ajustarán a lo señalado en el Proyecto y lo que se especifica a continuación. Deberán ser de primera calidad debiéndose aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y ambientales.

2.1 HORMIGÓN.

El hormigón para la construcción de las estructuras prefabricadas será del tipo C-21. La confección, colocación y terminación de las estructuras de hormigón armado se regirá por lo dispuesto en el ÍTEM N° 66: HORMIGÓN ESTRUCTURAL e ÍTEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO de las presentes Especificaciones Técnicas.

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

5 EJECUCIÓN.

El terreno donde será construirá la caseta deberá despejarse y escarparse si corresponde.

Antes de iniciar cualquier trabajo, la ubicación exacta donde deba emplazarse el refugio deberá trazarse, demarcando a lo menos sus cuatro esquinas. El área demarcada deberá compactarse hasta alcanzar en los 0,30m superiores, no menos del 90% de la densidad máxima establecida para el tipo de suelo de fundación.

Enseguida, se extenderá una capa de arena lavada sobre la cual asentará la estructura prefabricada para, posteriormente, ejecutarse una viga de unión entre estructuras y rigidización de las mismas.

Cuando se requiera de un ensanche, corte o relleno de la plataforma existente para dar cabida al emplazamiento de la caseta y construcciones anexas, las obras necesarias, como por ejemplo movimiento de suelos, se cuantificarán para efectos de pago con los ítems de obra respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Los refugios peatonales se construirán o instalarán en la forma y de las dimensiones que indique el Proyecto. Se prestará especial atención a la terminación de las estructuras prefabricadas de los refugios, aplicándoles todos los cuidados para un acabado perfecto.

5.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faena.

5.2 SERVICIOS REQUERIDOS Y MANTENIMIENTO.

El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones hasta la finalización del Contrato, fecha en la que todas las instalaciones proporcionadas por el Contratista, pasarán a ser propiedad del M.O.P.C.

6 MEDICIÓN.

La partida se cuantificará por **unidad (un)** de dársena construida y la medición se efectuará según las unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 6.13: CASETA DE RESGUARDO PEATONAL.

La partida incluye todos los trabajos y el suministro de los materiales requeridos para construir las dársenas en los términos definidos en esta Sección, incluso la preparación del área de fundación, la base, la caseta y los materiales a emplear en su construcción, las estructuras prefabricadas así como también todos los recursos necesarios, planta de prefabricación, transporte y colocación de las estructuras prefabricadas para las dársenas, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, imprevistos y cualquier otra consideración necesaria para dar por concluido el ítem.

VEREDA BALDOSÓN GRANITICO 0.40 X 0.40

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM N° 6.14: VEREDA BALDOSÓN GRANITICO 0.40 X 0.40

Consiste en la provisión y colocación en veredas de baldosones antideslizantes de piedras reconstituidas semipulidas con pigmentos destinados a colorearlas. El ítem incluye además la realización de un contrapiso de cascotes de 10 cm.

2 MATERIALES

Los baldosones deberán tener dimensiones de 40cm x 40cm, con patrón cuadriculado 8 x 8 (64 cuadrados por módulo), con una dosificación de 50% de piedra tipo 1 y 50% de piedra tipo 2 y con adición de pigmentos para colorearlas según los colores indicados en los planos y lo ordenado por la Fiscalización.

La fabricación de estos baldosones se deberá regir según la norma de calidad PNA 1705607 INTN (Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología), la cual establece lo siguiente:

1. OBJETO. Esta norma se refiere a las baldosas planas para piso, constituidas por cemento Portland y agregados, pudiendo contener pigmentos destinados a colorearlas. En relación a las baldosas de piedras reconstituidas esta norma se aplica a las semipulidas.
2. REFERENCIA NORMATIVA. La siguiente norma contiene disposiciones, las cuales, mediante su cita en el texto se transforman en disposiciones válidas para la presente norma. La edición indicada era la vigente en el momento de su publicación. Toda norma es susceptible de ser revisada y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes. Los organismos de normalización mantienen registros actualizados de sus normas. PNA 17 056 07. Baldosas. Terminología. Primera Edición. NP 17 044 80. Cemento. Especificaciones. Séptima Edición
3. DEFINICIONES. A los efectos de esta norma se aplican las definiciones de la Norma PNA 17 056 07 Terminología.
4. CONDICIONES GENERALES. Las baldosas de medidas especiales deberán cumplir con los mismos requisitos de calidad (absorción, resistencia a la flexión y resistencia al choque).

   4.1 ASPECTO. Las baldosas serán planas, suaves al tacto en la cara superior, de aristas rectas y vivas y de color o colores varios, firmes y uniformes.

   4.2 CONSTITUCIÓN. Las baldosas estarán constituidas por dos capas (reconstituidas) o tres capas (calcáreas) superpuestas y serán compactadas por medios mecánicos.

   4.2.1 RECONSTITUIDAS. La capa superior estará compuesta por una parte como mínimo, en volumen de cemento portland gris y/o blanco y como máximo tres partes de áridos, compuestos de polvo de mármol y granos minerales de

distintos tamaños con adición o no de pigmentos colorantes. La capa inferior o de asiento estará compuesta por una parte en volumen de cemento portland gris y cuatro a seis partes de agregado fino (arena lavada y piedra), con la cantidad de agua necesaria para facilitar la compactación y moldeo.

4.2.2 CALCÁREAS. La capa superior estará compuesta por una parte como mínimo, en volumen, de cemento Portland gris y/o blanco y como máximo un de agregado fino (arena lavada y/o polvo de mármol) con adición o no de pigmentos colorantes. La capa intermedia estará compuesta por una parte en volumen de cemento Portland gris y por una parte de arena lavada. La capa inferior o de asiento estará compuesta por una parte en volumen de cemento Portland gris y cuatro a seis partes de agregado fino (arena lavada, piedra), con la cantidad de agua necesaria para facilitar la compactación y moldeo.

4.3 MATERIALES

4.3.1 CEMENTO PORTLAND. Responderá a los requisitos de la norma NP 17 044 80. Séptima Edición. Cemento Portland Estructural.

4.3.2 CEMENTO BLANCO. Deberá ser de tipo estructural.

4.3.3 AGREGADO. Estar constituido por arena o proveniente de la trituración de materiales pétreos.

4.3.4 PIGMENTO. Estará constituido por óxidos o compuestos inorgánicos que no se alteren por reacción alcalina. Los pigmentos deben ser concertados para no sobrepasar nunca el 2% en su dosificación y deben presentar suficiente finura para que tengan buen poder cubriente.

4.4 MARCAS. Las baldosas llevaran marcadas o impresas en su cara de base con caracteres legibles e indelebles, además de lo que establezcan las disposiciones legales vigentes: la marca registrada o el nombre y apellido o la razón social del fabricante, exceptuando aquellas piezas en las cuales no es posible por sus pequeñas medidas.

4.5 CURADO. Terminada la fabricación, las baldosas deberán someterse a un proceso de curado debiendo ser vapor o de inmersión con un mínimo de 12 horas.

4.6 ALMACENADO. Antes de su entrega, las baldosas deberán someterse a un almacenamiento de por lo menos ocho días, bajo techo que las proteja contra la acción de los agentes climáticos perjudiciales.

5. REQUISITOS ESPECIALES.

5.1 DIMENSIONES. Las capas de las baldosas tendrán, como mínimo, los espesores siguientes: Baldosas de mortero comprimido, comúnmente denominadas calcáreas: Capa superior de desgaste (pastina) = 2mm; Capa intermedia o seca = 4mm; Capa de asiento o baña, lo que falta para el espesor total de la respectiva pieza (7 mm a 9 mm). Baldosas semipulida de piedra reconstituida, comúnmente denominadas graníticas: Capa superior de desgaste (pastina) = (30 x 30) de 6 a 8 mm y (40 x 40) de 8 a 10 mm. Capa de asiento o baña, lo que falta para el espesor total de la respectiva pieza = (30x30) de 18 a 20 mm y (40 x 40) de 22 a 25 mm.

TABLA 1

FORMA	Dimensiones nominales (cm) de cara vista circunscripta		Espesor mínimo de la pastina de la cara vista	Espesor mínimo (cm)		Resistencia a la flexión (28 días) Kg/cm²
				Tipo		
	Largo	Ancho	(mm)(Pastina)	Granítico	Calcáreo	mínima
CUADRADO	30	30	6	3,0		35
	40	40	6	2,5	2,3	35
	25	25	6	2,3	2,0	35
	20	20	6	2,0	1,8	35
	15	15	6	1,8	1,5	35

No se incluyen las baldosas de dimensiones especiales destinadas a reparaciones.

5.2 TOLERANCIAS. En las dimensiones de las baldosas se aceptarán las siguientes tolerancias: Lado = +1 mm; Espesor = +3 mm. La tolerancia en el espesor se determina con respecto al espesor promedio de diez piezas representativas del lote a verificar.

5.3 ABSORCIÓN. El porcentaje máximo de absorción de agua de las baldosas será de 8,5% de su peso seco.

5.4 FLEXIÓN. La resistencia a la flexión de las baldosas no será menor de 30 Kg/cm2 para las baldosas de mortero calcáreas y de 35Kg/cm2 para las de piedra reconstituida (graníticas). Ver tabla 1.

5.5 DUREZA. El desgaste lineal de las baldosas no será mayor de 0,25cm, según el ensayo con maquina Dorry.

5.6 CHOQUE. En el ensayo de resistencia al choque la rotura de las baldosas no debe producirse para alturas de caída menores de 70cm de la pesa de 250 g de hierro fundido.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN. Las baldosas serán sometidas, en obra, a una inspección ocular, rechazándose las que presentaran fisuras, fracturas o imperfecciones en su forma o colorido no homogéneo en su pastina, ya que las piedras al ser naturales no tienen uniformidad de color. También serán rechazadas las baldosas que no pudieran colocarse con juntas rectilíneas de ancho menor de 2 mm. Cada mil baldosas o fracción mayor de mil baldosas de un mismo tipo constituyen un lote de fabricación. Las fracciones de hasta mil baldosas se distribuirán proporcionalmente entre los lotes. De cada lote se separarán al azar 25 baldosas, de las cuales se utilizarán tres para el ensayo de absorción de agua, seis para el ensayo de flexión, tres para el ensayo de dureza y tres para el ensayo de choque, reservando las restantes, perfectamente individualizadas, para contraensayos. Si en el ensayo de absorción, de dureza o de choque, no respondiera a las especificaciones ninguna de las tres probetas ensayadas con lo establecido en esta norma, se rechazará el lote. Si no respondieran hasta dos de las probetas, se ensayará una cantidad doble de las que hubieren fallado, provenientes del mismo lote, y si alguna de estas no respondiera a las exigencias de las normas, se rechazara el lote. Si en el ensayo de flexión no respondieran por lo menos la mitad de las probetas, se rechazará el lote. Si no respondieran hasta dos de las probetas, se

ensayará una cantidad doble de las que hubieren fallado provenientes del mismo lote, y si alguna de estas no respondiera a las exigencias de la norma, se rechazara el lote.

En la ejecución del contrapiso, se empleará cascotes, y mortero de cemento portland, cal y arena lavada (dosificación 1:4: 16). Por cada parte de mortero se empleará como máximo 6 partes de cascotes.

3 MÉTODO CONSTRUCTIVO

3.1 Colocación

Sobre el contrapiso se colocarán las baldosas siguiendo el procedimiento constructivo indicado a continuación. En áreas donde exista losa de hormigón se colocarán las baldosas directamente sobre esta losa:

Se debe pintar la cara de atrás (dejando la zona central sin pintar) con una lechinada preparada con dos (2) partes de cemento de albañilería y una (1) parte de agua, teniendo la precaución de no manchar la cara vista de la loseta. Utilice para ello una esponja de goma espuma.

Para la colocación se recomienda algunas de las siguientes mezclas o morteros de asiento:

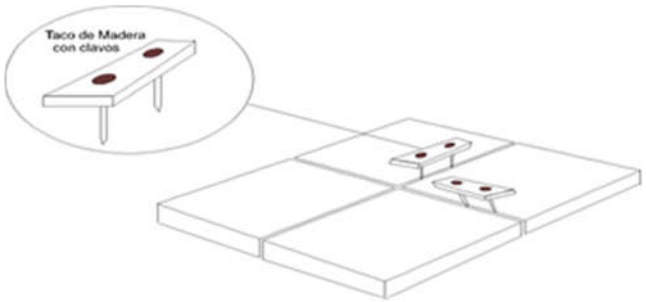
1) Una (1) parte de cal hidratada, una cuarta (1/4) parte de cemento Pórtland, y cuatro (4) partes de arena.

2) Una (1) parte de cemento de albañilería, cuatro (4) partes de arena.

Prepare la mezcla con la mínima cantidad de agua para obtener una consistencia plástica y evitar el posible asentamiento de las losetas.

Distribuya la mezcla sobre la superficie y corte perimetralmente con la cuchara para evitar que ascienda en las juntas.

Coloque la loseta pintada sobre la mezcla y lleve a nivel con golpes de cabo de martillo.



3.2 Tomado de Juntas:

Después de un día de colocado el piso, puede realizarse el tomado de juntas.

La junta a llenar debe estar perfectamente limpia, debiendo eliminarse el polvo alojado en ella.

Se deberá seguir el procedimiento de tomado de junta seca indicado a continuación:

Dosificación:

- (cuatro) partes de arena fina bien seca.
- 1 (una) parte de cemento.

3.3 Procedimiento:

1. Mezclar en seco la arena fina y el cemento.
2. Rellenar con esta mezcla la junta de las losetas ayudándose con escoba de modo que penetre totalmente en el interior de esta. (Este trabajo debe realizarse cuando las losetas estén bien secas para que no se pegue la pastina)
3. Limpie bien toda la superficie de las losetas con escoba o cepillos hasta que esta quede totalmente limpia. (Si se le pega la mezcla por estar húmedas las losetas, esparcir arena fina bien seca y repetir el punto 3).
4. Una vez que la superficie está totalmente limpia proceda a rociar con agua en forma de lluvia para que se humedezca la junta y fragüe el cemento.
5. Como último, si queda algo de pastina en la superficie, esparcir arena seca y barrer.

Se sugiere emplear entre 4 y 5 mm de espesor de junta.

Los solados deberán presentar superficies regulares dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que la Fiscalización señale en cada caso.

El Contratista deberá ejecutar muestras de las veredas, cuando la Fiscalización lo juzgue necesario, a los fines de su aprobación.

La superficie de los pisos será terminada en la forma que en los documentos enunciados se establezca.

En tramos de veredas con longitud superior a 30m, patios descubiertos y en los solados que se indiquen en planos y planillas, se deberán dejar las juntas de dilatación que juzgue necesario la Fiscalización, las que se rellenaran con “mastic bituminoso” formado por partes iguales de "asfalto y arena de grano grueso”, que interesará también los contrapisos.

Las juntas se podrán rellenar con lechada de cemento pórtland, coloreada, si así lo exigiera la Fiscalización.

Antes de iniciar la colocación de los solados, el Contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Presentar las muestras de las losetas con que ejecutará los pisos, y obtener la correspondiente aprobación de la Fiscalización.

b) Solicitar a la Fiscalización, por escrito, las instrucciones para la distribución de los mosaicos, en de los locales, para proceder de acuerdo a ellos. La Fiscalización, entregará planos de despiece de los solados en los casos necesarios.

En los locales principales en que fuera necesario ubicar tapas de Fiscalización, éstos se construirán ex profeso de tamaño igual a uno o varios mosaicos y se colocarán reemplazando a éstos, en tal forma que no sea necesario colocar piezas cortadas.

4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las veredas serán medidas, por superficie expresada en **metros cuadrados (m2)** realmente ejecutadas y aceptadas.

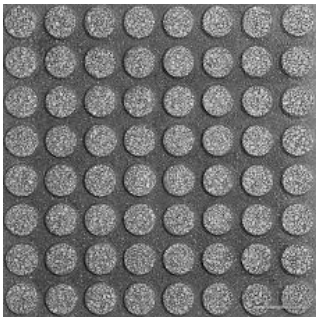
5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem**

ÍTEM Nº 6.14: VEREDA DE BALSOSÓN GRANÍTIO 0.40 X 0.40

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

Baldosa de granito rectificado con patrón 8 x 8 (64 cuadrados)



Baldosa de granito rectificado con superficie de aviso táctil, para ambos extremos de escaleras y rampas

BARANDA METÁLICA

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.16: BARANDA METÁLICA

ÍTEM N° 6.19: REJA DE PROTECCION DE PARANTES METALICOS

ITEM N° 8B.7.5: BARANDA METALICA H=2.50 M

ÍTEM N° 13.8: BARANDA METÁLICA

Este trabajo consiste en la fabricación, provisión y montaje de las Barandas en las estructuras. Los tipos de barandas incluidas en este trabajo consisten en pretil de hormigón prefabricado con baranda, pasamanos, barandas para peatones, barandas para el tráfico automotor y barandas para otros propósitos. Las barandas construidas en cada ubicación deben corresponder al tipo y a los detalles mostrados en los planos para esa ubicación. Los trabajos incluyen la provisión y la colocación del mortero de hormigón, bulones de anclaje, pernos o espigas de conexión y cualquier otro dispositivo utilizado para anclar las barandas a la estructura.

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de dispositivos de contención lateral para suelo, ensayado y certificado de acuerdo a la Norma Europea EN1317-2.

Las Barandas serán metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias, en los lugares detallados en los documentos del Proyecto.

La provisión y colocación de las barreras, se regirá por los detalles señalados en el Proyecto y en esta especificación.

2 MATERIALES.

Los materiales a utilizar deberán ser conforme a las exigencias de la SECCION 5.1.7.9. DEFENSAS METALICAS del Manual de Carreteras del Paraguay. Además, deberán cumplir con lo siguiente:

Todos los materiales del dispositivo tienen que corresponder a los utilizados para los niveles de contención especificados más abajo.

Los extremos de las barandas deberán contar con abatimientos esviados en la relación 1:20 y/o terminales atenuadores de impactos. En los lugares donde se deba enlazar con dispositivos existentes se deberán utilizar elementos de transición.

Todos los componentes materiales de acero de los pretiles metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión según la norma europea UNE-EN ISO 1461.

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerará además la instalación de elementos reflectantes denominados captafaros, fijados apernados, espaciados según las distancias indicadas en la Tabla 6.15.1. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2 mm de espesor, y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el Proyecto. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, o amarilla y roja, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales, bidireccionales, o bidireccionales con restricción de sobrepaso. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 mm2 por cara.

TABLA N° 6.15.1: ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES.

Radio de curva horizontal (m)	Distancia (m)
Radios menores a 100	4
100 < Radio < 200	8
200 < Radio < 300	16
300 < Radio < 500	20
500 < Radio, y tramo recto	24

Nota.- Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

Baranda de Contención Vehicular Tipo H1, A, W4

Dispositivo de contención lateral para suelo, ensayado de acuerdo con la Norma Europea EN1317-2 en nivel de contención H1 (Ensayo TB11: vehículo ligero de 900 kg a 100 km/h y 20 grados de ángulo de impacto y Ensayo TB42: camión rígido de 10.000 Kg a 70 km/h y 15 grados de ángulo de impacto), índice de la severidad de impacto ASI clase A (<=1,0), ancho de trabajo clase W4 (<=1,3 m).

3 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

4 EQUIPO.

Se deberá disponer del equipo mínimo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

5 EJECUCIÓN.

Los procedimientos de construcción deberán ser conforme a las exigencias de la SECCION 5.1.7.9. DEFENSAS METALICAS del Manual de Carreteras del Paraguay. Además, deberán cumplir con lo siguiente:

5.1 INSTALACIÓN DE BARANDAS.

Las Barandas Metálicas de Contención Vehicular, las transiciones, terminales y atenuadores de impacto, deberán ser instaladas bajo la dirección de técnicos calificados con experiencia debidamente comprobada en este tipo de trabajos y proyectos, atendiendo las recomendaciones del Fabricante, conforme a la Norma Europea EN 1317, las indicaciones del proyecto y la Fiscalización, mediante procedimientos que aseguren la correcta colocación de conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificados.

Las barreras metálicas deberán instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No quedarán bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en los Planos del Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En presencia de suelos no aptos para el hincado (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón de la clase C-15. La profundidad del hincado o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida en los Planos.

En el caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de un adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal que dé cabida a la placa y se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, en los diámetros y profundidad mostrados en los Planos, afianzando los pernos a la roca con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00 m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00 m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

- La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto, referida a la altura del punto de la superficie de apoyo.
- Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de ±30mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de radio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de ± 60mm.

5.2 TERMINAL EN ABATIMIENTO.

En zonas donde el emplazamiento del terreno y/o el trazado de la carretera lo permitan, se deberá realizar el abatimiento hasta el terreno de los 12 m extremos de la barrera de seguridad metálica (abatimiento en tres vallas o abatimiento normal). En estas, las tres vallas extremas tendrán postes a intervalos menores según el tipo y/o nivel de seguridad de las mismas y como lo que indique el fabricante, siempre de forma semejante a la instalación empleada en los ensayos de impacto, realizados según la norma UNE-EN 1317.

Preferentemente, siempre que el terreno lo permita, se optará por realizar el abatimiento de la valla en forma esviada de tal manera a evitar un efecto rampa. El grado de inclinación de la valla será de 1:20 o el indicado por el fabricante.

En cualquiera de las disposiciones, la valla permanecerá siempre en un plano perpendicular a la calzada, incluso en el tramo abatido hasta el terreno. En el extremo de la valla abatida se colocará una pieza especial de tope, que deberá quedar por debajo del nivel del terreno en la banquina.

5.3 TRANSICIONES DE BARANDA METÁLICA DE CONTENCIÓN VEHICULAR A OTROS SISTEMAS DE CONTENCIÓN.

Para diferentes tipos de sistemas de contención, las transiciones se dispondrán de acuerdo con las características que se recojan en sus correspondientes fichas o, en su defecto, según las indicaciones del fabricante, y siempre de forma semejante a la instalación empleada en los ensayos de impacto, realizados según la norma UNE-EN 1317.

En cualquier caso, tal como se indica en la mencionada norma, el nivel de contención de la barrera de seguridad metálica de la transición no será inferior al menor de los dos sistemas que conecta ni superior al mayor. Asimismo, la anchura de trabajo de la transición deberá estar comprendida entre las de los dos sistemas que se conectan.

5.4 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD.

El dispositivo seleccionado, deberá obligatoriamente contar con el Certificado de Constancia de Prestaciones por el fabricante junto con el Certificado de conformidad CE emitido por la entidad acreditada, según establece el Anexo ZA de la Norma Europea EN 1317-5.

Para permitir el control de la conformidad de los dispositivos suministrados e instalados con los prototipos ensayados, así como su compatibilidad con las condiciones del lugar de instalación, tal como establece la propia Norma EN 1317-5, deberán presentarse obligatoriamente, al MOPC, los Informes de Ensayos de Choque a escala real, completos y originales, según las Normas arriba señaladas.

Todas las documentaciones presentadas deberán estar validadas/certificadas por los entes u organismos internacionales correspondientes.

El Departamento de Seguridad Vial del MOPC hará la verificación del cumplimiento de los requisitos especificados en este Item y emitirá un Informe Técnico al respecto.

5.5 MANEJO DEL TRÁNSITO.

Durante el transcurso de los trabajos, la Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria, atendiendo a la normativa de señalización de obras del MOPC como se indica en el Manual de Carreteras del Paraguay.

5.6 CONSERVACIÓN.

Durante el transcurso de los trabajos, la Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria, atendiendo a la normativa de señalización de obras del MOPC como se indica en el Manual de Carreteras del Paraguay.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro (m)** de barrera metálica colocada en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los terminales y piezas especiales de los extremos, los abatimientos esviados, abatidos y los tramos de transición de barandas metálicas a otros sistemas de contención.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 6.16: BARANDA METÁLICA

ÍTEM N° 6.19: REJA DE PROTECCION DE PARANTES METALICOS

ITEM N° 8B.7.5: BARANDA METALICA H=2.50 M

ÍTEM N° 13.8: BARANDA METÁLICA

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes.

Los pagos incluyen, así mismo, las terminales de abatimiento en los extremos y las transiciones de Baranda Metálica de Contención Vehicular a otros sistemas de contención.

Finamente, la partida incluye, además, el autocontrol de calidad, y todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en esta Sección.

Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS

1 DESCRIPCIÓN

ÍTEM N° 6.17 ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS

ÍTEM N° 8B.7.8: ILUMINACIÓN

ÍTEM N° 13.11 ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS

ITEM N° 13.14: COLUMNAS DE ILUMINACION CON BRAZO DOBLE

Esta Sección se refiere a los trabajos de colocación de los elementos necesarios para la iluminación artificial de las Intersecciones de caminos indicadas en los planos del Proyecto, en función a las normativas de la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.), la cual deberá dar la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

Los trabajos deberán ser ejecutados y terminados según las reglas del arte y siguiendo las mejores y más modernas prácticas de diseño y de fabricación de los equipos involucrados. Los trabajos deberán ser desarrollados por personal experto en las profesiones, artes, oficios y especialidades relacionadas con el mismo.

Los artefactos de iluminación, las lámparas, los soportes, los conjuntos pre-ensamblados de baja tensión, morsetería, etc., deberán ser de los tipos que resulten del diseño aprobado por la Fiscalización, y deberá contemplar las reglamentaciones y especificaciones de los organismos oficiales competentes.

El sistema incluirá la línea aérea de baja tensión, artefactos de iluminación, lámparas, células fotoeléctricas, columnas de iluminación exterior, conductores y cables, cañerías y los accesorios necesarios para el funcionamiento del sistema de alumbrado público. Bajo la supervisión del Comitente todos los trámites, permisos, habilitaciones y aprobación final de los trabajos ante los organismos competentes, estará a cargo del Contratista.

2 DESCRIPCIÓN

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

Incluye la instalación de postes metálicos de acero de 12 (doce) metros de altura con brazos largos del mismo tipo de material a ser indicados en las especificaciones técnicas, con luminarias de tecnología LED.

Todo el sistema incluye un cableado del tipo subterráneo evitando así la mínima polución visual del cableado. El sistema de encendido de las luminarias es por medio de células fotoeléctricas independientes de manera tal a tener la mayor flexibilidad y operatividad en la iluminación y a la hora de mantenimiento no afecten el funcionamiento de las demás luminarias.

Todos los artefactos al ser de materiales metálicos deberán poseer el debido sistema de aterramiento, tanto postes como luminarias y tableros de distribución.

El proyecto contempla la instalación de 4 transformadores tipo pedestal norma ANDE de 150KVA (Ubicación a confirmar según proyecto final de media tensión de la ANDE) distribuidos a lo largo del trayecto a ser iluminado, a estos se asocian unos tableros generales desde los cuales serán alimentadas las luminarias en circuitos según los planos adjuntos; desde estos tableros parten los conductores alimentadores RST-N del tipo NYY con una sección mínima de 16mm² en troncales que serán lanzados en caños subterráneos tipo PEAD de 110mm hasta los registros ubicados al pie de cada poste metálico. Al pie de cada columna se deberán realizar los empalmes (Fase – Neutro - Tierra) de derivación hasta los postes con un sistema estanco que evite el ingreso de agua y humedad en los mismos; los cables serán del tipo NYY de 2,5mm² de sección mínima, que sube por cada columna hasta la luminaria.

En los tramos viales se deberá prever a cada 200m un cruce de calzada en zanjas independientes para baja tensión con 2 unidades de hileras de ductos PEAD de ∅: 110mm.

Todos los equipos por emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización y ante las autoridades pertinentes, antes del inicio de los trabajos.

Queda exento de este proyecto el tendido de líneas de media tensión y la alimentación a los transformadores. El cual deberá ser proyectado y validado por el departamento de proyectos de distribución de la ANDE

4 EQUIPO

Todos los equipos por emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista.

5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Proyecto

El Contratista deberá presentar un proyecto que esté aprobado por la Fiscalización con el visto bueno y supervisión de la A.N.D.E.

Todos los materiales utilizados y los procedimientos constructivos empleados se deberán adecuar a las normas de la A.N.D.E.

El Contratista deberá evaluar las condiciones locales de las líneas eléctricas de la A.N.D.E. en cada caso, a fin de prever extensiones de línea, ya sea de baja o de media tensión, y el dimensionamiento del transformador correspondiente. El proyecto de la Iluminación de Intersecciones indefectiblemente debe estar aprobado por la A.N.D.E. para su ejecución.

5.2 Montaje

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, instrumentos, equipos de prueba y todo otro material y equipo necesario para armar, montar, instalar y ensayar las instalaciones para el alumbrado público de acuerdo con las mejores reglas del arte, siguiendo las prácticas más modernas para la instalación de dichos equipos.

Los equipos y materiales, así como los distintos sistemas eléctricos, deberán ser instalados en la ubicación correspondiente, indicada en los planos aprobados y de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

El Contratista deberá colocar en posición, armar e instalar, proteger, conectar, ajustar, ensayar y probar, todos los equipos y materiales eléctricos que deban ser instalados de acuerdo con estas Especificaciones.

El Contratista instalará la red de acuerdo con el proyecto definitivo y teniendo en cuenta el “Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” de ANDE, y mantendrá en buenas condiciones todo el sistema de alumbrado público, hasta el momento de la recepción provisoria.

La totalidad de los equipos, soportes, gabinetes, tableros, etc., estarán conectados efectivamente a tierra.

Todas las partes donde la pintura haya sido raspada o dañada durante el transporte o el montaje, deberán ser retocadas.

El Contratista contará con Ingenieros y Técnicos de montaje competentes, a fin de que asuman la dirección técnica, para instalar, ensayar y poner en funcionamiento los equipos y sistemas eléctricos y puedan satisfacer los requerimientos de profesionales y técnicos de la ANDE y de la Fiscalización.

6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Los equipos y materiales eléctricos suministrados e instalados según estas Especificaciones serán ensayados para asegurar que los trabajos se han completado satisfactoriamente y que las instalaciones de alumbrado público están en condiciones de entrar en servicio.

Estos ensayos incluirán, pero no necesariamente se limitarán a los ensayos de rutina, de instalación, de energización y de funcionamiento. Cualquier defecto detectado durante las pruebas y los ensayos se deberá subsanar. Una vez remediado el defecto, se volverán a someter a aquellos ensayos que permiten demostrar el funcionamiento satisfactorio.

El Contratista proporcionará todo el personal técnico y los equipos e instrumentos para los ensayos. Todos los ensayos en obra deberán ser coordinados con la fiscalización. Se entregarán tres copias de los protocolos certificados de ensayo.

Todos los instrumentos y equipos de pruebas serán de alta calidad, especialmente fabricados para ensayos en obra. Los certificados de calibración deberán ser presentados al Ingeniero antes que las pruebas hayan sido realizadas.

El Contratista presentará para aprobación el Programa de Pruebas, los Procedimientos de Ensayo, los Protocolos y las Normas de aplicación correspondientes. Estos ensayos no se iniciarán hasta no haber recibido dicha aprobación.

El Contratista entregará al Ingeniero las copias requeridas de los protocolos de los ensayos arriba mencionados, que estarán firmados por el Contratista y la Fiscalización.

Las instalaciones deberán ser limpiadas, verificadas, acondicionadas y ensayadas, previo al inicio de las pruebas de recepción por parte de la Fiscalización.

Se suministrará e instalará un juego completo de lámparas nuevas, sin usar, previo a los ensayos de recepción final del sistema de iluminación.

7 CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar las instalaciones del sistema de iluminación, hasta la recepción provisoria de las obras. Todo daño que se presente, deberá corregirlo, a su costo, a plena satisfacción de la Fiscalización.

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos de “Iluminación” ejecutados y aprobados, serán computados por unidad de columnas instaladas.

No se efectuarán pagos por separado por los trámites necesarios ante los organismos competentes, que el Contratista deba realizar bajo la supervisión del Comitente para obtener los permisos, habilitaciones y la aprobación final de los trabajos realizados.

9 FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados medidos como se indica en el punto precedente se pagarán al precio unitario contractual establecido para los siguientes ítems:

ÍTEM N° 6.17 ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS

ÍTEM N° 8B.7.8: ILUMINACIÓN

ÍTEM N° 13.11 ILUMINACIÓN CON COLUMNAS METÁLICAS

ITEM N° 13.14: COLUMNAS DE ILUMINACION CON BRAZO DOBLE

Este precio y pago será la remuneración total por la elaboración del proyecto ejecutivo, su presentación ante la ANDE y aprobación final. Incluyen, además, la provisión de materiales,

equipos, y mano de obra necesarios para la ejecución del ítem, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados los ítems.

DEFENSA TIPO NEW JERSEY.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.18: DEFENSA TIPO NEW JERSEY.

ITEM N° 8B.7.3: DEFENSA TIPO NEW JERSEY SOBRE PUENTE

ÍTEM N° 13.3: DEFENSA TIPO NEW JERSEY HORMIGON ARMADO FCK 25 MPA

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, y separadores de hormigón tipo New Jersey colocados en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

3 MATERIALES.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en las especificaciones para ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y para ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

4 EQUIPO.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

5 EJECUCIÓN.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO. Además, se cumplirá lo siguiente:

a) Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolijo.
b) Los hormigones para las Barandas Prefabricadas y Separadores New Jersey serán del Tipo Fck=25 MPa.
c) El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

6 MEDICIÓN.

Se medirá en **metros lineales (m)** de longitud útil de Baranda Prefabricada o de Muro Separador Tipo New Jersey, efectivamente colocados por el Contratista y aprobados por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para:

ÍTEM N° 6.18: DEFENSA TIPO NEW JERSEY.

ITEM N° 8B.7.3: DEFENSA TIPO NEW JERSEY SOBRE PUENTE

ÍTEM N° 13.3: DEFENSA TIPO NEW JERSEY HORMIGON ARMADO FCK 25 MPA

Comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas, mano de obra y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

CICLOVIA DE HORMIGON E=0.07 M

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.15: CICLOVIA DE HORMIGON E=0.07 M

Este trabajo consiste en la ejecución de la ciclovia de hormigon en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL

3 MATERIALES.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en las especificaciones para ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL

4 EJECUCIÓN.

La superficie será uniforme y homogénea en toda su extensión y estará bien nivelada con la subrasante definida de acuerdo a la especificación sugerida por diseño. Cualquier alteración en el sustrato provocará problemas constructivos insalvables y de difícil reparación.

Se debe preparar la superficie, una vez colocados todos los elementos necesarios para la nivelación y determinado el espesor del piso.

El mortero a utilizar será el tipo G (fck = 210kg/cm2). Se deben de tener previstos los cortes a realizar de acuerdo al suministro de material.

A medida que se va llenando y nivelando la superficie con reglas, se procede al vibrado del hormigón con un elemento de vaina o regla vibradora, en algunos casos se recomienda la utilización de niveles y reglas de medición más apropiados para el tipo de nivelación solicitada.

Se deja estacionar el hormigón hasta que la consistencia sea la adecuada para el “sembrado” (espolvoreado) del endurecedor (polvo granular de color a definir con aprobación de la Fiscalización), se considera que cuando el operario apoya su calzado sobre el hormigón fresco y éste ofrece una resistencia a la penetración, es el momento adecuado para comenzar la tarea, de acuerdo a especificación se establece 2 capas o más.

Las juntas de dilatación se pueden realizar una vez concluidos los trabajos aserrando con discos de corte diamantado, cuidando la ortogonalidad y prolijidad. Se harán donde indican los planos generales. Deberá tener un espesor mínimo de 4 mm y la profundidad será del tercio del espesor del piso. Las superficies de la junta deberán estar limpias y secas.

5 MEDICIÓN.

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por Metros Cuadrados.

6 FORMA DE PAGO.

Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para:

ÍTEM N° 6.15: CICLOVIA DE HORMIGON E= 0.07 M

Comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas, mano de obra y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual, correspondiente al ítem “Piso HºA° alisado mecánico c/ endurecedor superficial, espesor mínimo: 0,12 mts., antideslizante de acuerdo a detalle”.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales.

Estos precios y pagos constituirán compensaciones completas por suministro de toda planta de trabajo, mano de obra, equipos, limpieza, transporte, servicios, supervisión, imprevisto y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el ítem y conducir a la correcta ejecución de la obra, aunque los mismos no estén enumerados en forma expresa en el presente documento.

PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 6.20: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

ITEM N° 8B.7.9: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

ÍTEM N° 13.12: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, y separadores de hormigón tipo New Jersey colocados en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

3 MATERIALES.

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en las especificaciones para ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y para ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

4 EQUIPO.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

5 EJECUCIÓN.

Se aplicará lo establecido en el ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO. Además, se cumplirá lo siguiente:

a) Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolijo.

b) El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

6 MEDICIÓN.

Se medirá en **metros lineales (m)** de longitud útil de Parapeto de hormigon armado, efectivamente colocados por el Contratista y aprobados por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Se pagará al precio unitario de contrato estipulado para:

ÍTEM N° 6.20: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

ITEM N° 8B.7.9: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

ÍTEM N° 13.12: PARAPETO DE HORMIGON ARMADO

Comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas, mano de obra y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

RUBRO 7: PASO ELEVADO DE HORMIGÓN ARMADO – EMPALME RUTA FALCÓN

EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 7.1: EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de puentes, alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos, muros y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluyen también el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, los Planos u órdenes de la Fiscalización.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación; la regularización de ese exceso será hecha en hormigón que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga. En el caso de los muros de mampostería de piedra, el relleno de cualquier sobre ancho o regularización en exceso se hará con hormigón de resistencia aprobada por la Fiscalización. El costo de este hormigón correrá por cuenta del Contratista.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

Para disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Materiales contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- En caso que el Contratista para la ejecución de este ítem deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.
- Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de agua.

3 MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta especificación no requieren el uso de materiales.

4 EQUIPO.

El equipo a ser utilizado obedecerá a las exigencias propias de este tipo de trabajos de remoción de suelos, utilizándose cuando sea necesario maquinarias especiales adecuadas a la naturaleza de la roca a excavar.

Los equipos necesarios para desagotar agua del sitio de excavación deberán ser del tipo y potencia apropiada para mantener el sitio de trabajo libre de agua perjudicial al avance de los trabajos.

Los entibados y elementos de contención necesarios para garantizar la estabilidad de los taludes de excavación en caso de ser necesarios, serán puestos por el Contratista a la consideración y aprobación de la Fiscalización de forma previa a su uso en la obra.

5 EJECUCIÓN.

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la misma.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del clima.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

En caso de presencia de agua, el Contratista deberá utilizar los equipos de bombeo que sean necesario para mantener las excavaciones libres de agua y en adecuadas condiciones para la construcción de las estructuras a instalar, excavando cárcamos para conducir y bombear las aguas fuera del sitio de excavación. Dicho sistema será mantenido por el Contratista a su propio costo mientras sea necesario.

En caso que el terreno de la excavación estructural presente condiciones de inestabilidad o posibles derrumbes, el Contratista utilizará elementos de contención y entibados provisionales para garantizar las condiciones de trabajo adentro del sitio de excavación. Dicho sistema será mantenido por el Contratista a su propio costo mientras sea necesario.

6 MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de excavación estructural en suelo, realizada según los perfiles y niveles de excavación aprobados; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

ITEM N° 7.1: EXCAVACION ESTRUCTURAL EN SUELO.

El precio unitario incluye todos los costos de los equipos, herramientas, mano de obra, el depósito temporal si fuere necesario, la carga, transporte y disposición final del material excavado, supervisión de los trabajos, el manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, costos administrativos que puedan surgir a consecuencia de la ejecución de estas tareas, y demás actividades y trabajos necesarios para la correcta ejecución del ítem, conforme a lo especificado.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA VIADUCTO FALCON

1 DESCRIPCIÓN.

La presente especificación comprende la ejecución de hormigón estructural para cada uno de los siguientes Ítems correspondientes a la ejecución de Puentes:

ÍTEM Nº 7.2: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 1.00 M (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.3: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 0.80 M (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.4: HORMIGÓN ARMADO PARA CABEZALES (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.5: ESTRIBO DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.7: VIGA TRANSVERSAL DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.8: LOSA TABLERO DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.9: LOSA DE APROXIMACIÓN DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.12: CENEFA PREFABRICADA DE H° A° (FCK= 25MPA)

El trabajo comprende, asimismo, todos los encofrados con madera terciada o con tabla de 1" (una pulgada) o metálico que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, sólo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de las operaciones de obra y también posterior y

periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación, por parte de la Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y además aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los Incisos anteriores.

f) Para las superficies que quedarán a la vista, los encofrados deben ser de tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el Impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Materiales contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de nos, arroyos, lagunas o embalses.

b) Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiadas tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este ítem.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.

En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

3 MATERIALES.

3.1 GENERAL.

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

La toma de muestras se hará de acuerdo a normas, según numeral 5.5.13.6. Calidad de la mezcla, del acápite 5.5.13. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS de la especificación ÍTEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

3.2 CEMENTO PORTLAND.

El Cemento Portland a utilizar en la obra se ajustará a las exigencias generales del numeral 3.1: CEMENTO HIDRÁULICO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.

El Cemento Portland de alta resistencia Inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa escrita por la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de setenta y cinco centímetros (75cm).

Es responsabilidad del Contratista la provisión do un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones.

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. En particular para la superestructura y mesoestructura será requisito Importante la conservación de la uniformidad de las características del cemento. Es responsabilidad del Contratista mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados

b) Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel.

c) Cuando se requiera una moderada capacidad de resistencia a la acción agresiva de los sulfatos, el contenido de aluminato tricálcico (AC3) del cemento no excederá del ocho por ciento (8%).

Cuando se requiera una alta capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, el contenido de AC3 no excederá del cinco por ciento (5%). Además, en este caso, la

suma del porcentaje de ferroaluminato tetracálcico (FAC4) más el doble del porcentaje de AC3 no excederá veinte por ciento (20%).

d) Para el caso de agregados potencialmente reactivos (reacción alcali-agregado), el contenido total de álcalis del cemento, expresado como porcentaje en peso, no excederá del 0,6%.

e) En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

3.3 AGREGADO FINO.

El agregado fino deberá cumplir con las exigencias del numeral 3.2.1: AGREGADO FINO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, cumplirá con lo siguiente:

a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, o bien por una mezcla adecuada de arena natural y arena de trituración.

b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los áridos gruesos.

c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único árido fino.

d) El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

e) En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

f) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido más adelante. La presente disposición será especialmente observada en el caso de la estructura de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas.

g) El árido fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua que conste las características necesarias. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

h) En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho por ciento (8%) referido al peso de la arena secada a estufa.

i) Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

3.3.1 GRANULOMETRÍA.

Se ajustará a lo establecido en el numeral 3.2.1: AGREGADO FINO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

3.3.2 SUBSTANCIAS PERJUDICIALES.

Se ajustará a lo establecido en el numeral 3.2.1: AGREGADO FINO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, cumplirá con lo siguiente:

- **a)** La presencia de substancias nocivas, exceso de finos, materia orgánica, substancias reactivas y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio y otras propiedades, será determinada con ensayos de acuerdo a las normas y en ningún caso superará los límites establecidos por las mismas. Sí no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimiento de corrección serán por cuenta del Contratista.
- **b)** En particular, se determinará la presencia de sustancias potencialmente reactivas con los álcalis del cemento.
- **c)** Asimismo, se determinará la estabilidad de áridos de origen basáltico por ensayo de inmersión en etilen- glicol, de acuerdo al método CRD-C 148-69 del United States Army Come of Engineers.
- **d)** La confirmación de la presencia de minerales arcillosos expansivos en la roca basáltica se determinará mediante análisis petrográfico y ensayos de difracción de rayos X.

3.4 AGREGADO GRUESO.

El agregado grueso deberá cumplir con las exigencias del numeral 3.2.2: AGREGADO GRUESO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, cumplirá con lo siguiente:

- **a)** d.1 - El árido grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por una mezcla de dichos materiales que cumplan los requisitos de estas especificaciones.
- **b)** Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escamas.
- **c)** Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.
- **d)** En ningún caso se emplearán áridos gruesos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros y sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.
- **e)** La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido grueso, no incrementará al contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido más adelante. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizados.
- **f)** El árido grueso que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.
- **g)** Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0,075 mm (Nº 200) por vía

húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

h) En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

3.4.1 GRANULOMETRÍA.

La granulometría del agregado grueso deberá cumplir con las exigencias del numeral 3.2.2: AGREGADO GRUESO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

3.4.2 SUBSTANCIAS PERJUDICIALES.

Se ajustará a lo establecido en el numeral 3.2.2: AGREGADO GRUESO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, cumplirá con lo siguiente:

a) La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

b) Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

c) En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

3.4.3 TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO.

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras. De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el párrafo anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

3.5 AGUA.

El agua para preparar hormigones deberá cumplir con las exigencias del numeral 3.3: AGUA de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, deberá cumplir lo siguiente:

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 5,5 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

- El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.
- Estructuras de hormigón simple:

  Cloruros: Máx. 2000 partes por millón (2,0g/litro)

  Sulfatos: Máx. 1500 partes por millón (1,5g/litro)

- Estructuras de hormigón armado convencional:

  Cloruros Máx. 500 ppm. (0,5g/litro)

  Sulfatos Máx. 300 ppm. (0,3g/litro)

  Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

- La toma de muestras se hará de acuerdo con las normas correspondientes.
- El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

3.6 ADITIVOS.

Los aditivos deberán cumplir con las exigencias del numeral 3.4: ADITIVOS de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, deberá cumplir lo siguiente:

- Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones se presentarán en estado líquido y cumplirán los requisitos establecidos en las normas, y en estas especificaciones.
- La Fiscalización aprobará por escrito la incorporación de aditivos cuando sea necesario, así como el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá substituir el aditivo aprobado por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Fiscalización. Previamente a la aprobación de

cada aditivo, el Contratista deberá presentar un certificado firmado por el fabricante donde conste si el aditivo contiene cloruros, fluoruros o nitratos, y donde se establezcan claramente las substancias químicas de cada uno de los tres tipos indicados contenidas en el aditivo, y sus cantidades correspondientes para un litro del mismo. En el certificado constará también el número de la partida de fabricación del aditivo.

- En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a que la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 150 ppm, referidas al contenido de agua de mezclado. Cada aditivo conservará la uniformidad de sus propiedades a lo largo de toda la obra.
- El hormigón podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado (de fraguado normal), acelerador de resistencia o retardador del tiempo de fraguado inicial. El tipo y las dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.
- La resistencia del hormigón que contiene aditivos a la edad de 48 horas y edades mayores, no será menor que la del mismo hormigón sin aditivos.
- Cuando el hormigón contiene más de un aditivo, previamente al empleo de los mismos, el Contratista deberá demostrar que dichos aditivos son compatibles y no contrarrestan sus efectos, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar separadamente en la hormigonera, diluido en el agua de mezclado.

3.7 ENCOFRADOS.

Los encofrados deberán cumplir con las exigencias del numeral 3.5: ENCOFRADOS de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

3.7.1 COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA MEMBRANAS DE CURADO.

3.7.1.1 Para pavimentos.

El compuesto líquido será de color blanco y cumplirá con las condiciones establecidas para el Tipo B de la norma IRAM 1675 (Argentina), que no se opongan a la presente especificación.

El ensayo de retención de agua se realizará de acuerdo con el procedimiento que establecen las normas correspondientes.

El compuesto líquido se entregará listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna, previamente a su empleo.

Previamente a la aprobación del compuesto por la Fiscalización que se dará por escrito, el Contratista deberá entregar un Certificado firmado por el fabricante donde conste el número de la partida de fabricación del compuesto y los resultados de los ensayos realizados con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Especificación.

3.7.1.2 Para otras estructuras.

Además de los compuestos de color blanco podrán emplearse los colores gris claro y los compuestos claros o translúcidos, según lo establezca la Fiscalización, de acuerdo a las características particulares de la estructura.

Por lo demás, tienen validez todas las disposiciones establecidas para los Compuestos destinados al curado de Pavimentos.

Para el curado de la superestructura de puentes no se admitirá la aplicación de compuestos líquidos para membranas de curado.

3.8 ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES.

a) Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

b) El cemento se almacenará en galpones, silos, etc., que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. El empleo se realizará en el mismo orden. En el caso de cemento a granel, todas las operaciones de transporte y manipuleo se realizarán en forma tal que se impidan las pérdidas del material y se evite su deterioro y contaminación con substancias extrañas.

c) Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros.

La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón.

Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

d) Los aditivos se almacenarán de forma de evitar su contaminación, evaporación y deterioro. Los aditivos y otros productos que se encuentran en forma de suspensiones o soluciones no estables se mantendrán permanentemente en agitación, previamente a su medición, con el objeto de asegurar una distribución uniforme de sus materiales componentes. Se los protegerá contra los cambios de temperatura que puedan perjudicar su comportamiento y características.

De cada partida de aditivos que ingrese a obra se extraerán muestras con el fin de realizar ensayos para verificar si el material cumple las condiciones las establecidas en las especificaciones técnicas.

3.9 CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES.

Los hormigones deberán cumplir con las exigencias del numeral 3.6: CLASES DE CONCRETOS de la especificación ITEM N°66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

3.9.1 GENERAL.

Además, deberán cumplir lo siguiente:

- El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.
- Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.
- El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.
- El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.
- Para contenidos de cemento menor de 350 kg/m³ el máximo contenido de agua libre total del hormigón no excederá de 185 litros/m³ Para contenidos mayores de cemento, el máximo contenido unitario de agua podrá incrementarse como máximo, en 10 litros/m^3 por cada 50 kg de cemento en exceso de 350 kg/m³.
- Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites:
  - Para operaciones generales de colocación: 2 a 8 cm.
  - En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm.

3.9.2 TIPO DE HORMIGÓN.

El tipo de hormigón contemplado en estas Especificaciones deberá alcanzar resistencias características a los 28 días de fck > 25 MPa para Estructuras en general, fck> 30 MPa para Vigas Pretensadas y Fck> 15 MPa para Hormigón de Regularización.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas correspondientes.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m³, según la clase de estructura a realizar; se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el numeral 3.13: COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN, de estas especificaciones para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus características y condiciones de calidad.

3.9.3 RESISTENCIAS MECÁNICAS.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días.

Cuando se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará en base a resultados de ensayos realizados a la edad de (7) siete días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedios, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

3.9.4 COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN.

a) Las proporciones de los materiales componentes del hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad.

La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo:

1) tenga la consistencia y trabajabilidad adecuada para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras, en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales,
2) cumpla los requisitos de resistencia,
3) asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente a la que la estructura estará expuesta, y
4) posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por estas especificaciones.

b) El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializado en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

c) Con una anticipación mínima de 60 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado, el Contratista entregará a la inspección, un informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás informaciones correspondientes a los siguientes tópicos:

- Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y áridos empleados en los ensayos y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.
- Curva resistencia-relación agua/cemento correspondiente a cada tipo de hormigón, conjunto de materiales, componentes, contenido de aire, aditivos, asentamiento y condición de durabilidad, para las edades de ensayo establecidas en estas especificaciones y para las demás edades que interesen en relación al momento en que deban aplicarse las tensiones a cargas a los elementos estructurales. Cada curva se trazará con resultados de ensayos correspondientes a por lo menos tres (3) razones de agua/cemento distintas, que produzcan una gama de resistencia media que contenga las resistencias requeridas por las estructuras. El asentamiento de las mezclas estará comprendido dentro de los límites especificados.
- Información y fundamentación referente al valor estimado para la relación entre esa Resistencia Media, y la Resistencia Característica que presume ocurrirá, a satisfacción de la Fiscalización.
- Proporciones (en kg/m³) de todos los materiales componentes (dosificación) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos para su adopción.

- Institución donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizados por el especialista del Contratista en obra.

d) La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesario para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestos por el Contratista puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

e) Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan acopiados en obra.

f) En particular para la superestructura, se harán estudios y ensayos para determinar la dosificación con suficiente anticipación a la fecha prevista de la colocación del primer hormigón de superestructura.

El Contratista es responsable de presentar a la Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

g) Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el Contratista preparará pastones de hormigón de prueba en las mismas condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de estos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la corrección de la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resultan necesarios. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar la superestructura.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal “S” estimada o determinada para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

4 EQUIPO.

Se deberá cumplir con lo establecido en el numeral 4: EQUIPO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

5 EJECUCIÓN.

Se deberá cumplir con lo establecido en el numeral 5: EJECUCIÓN de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, se deberá cumplir con lo siguiente.

5.1 ELABORACIÓN.

5.1.1 TODO HORMIGÓN A ELABORAR EN OBRA, RESPONDERÁ A LA DOSIFICACIÓN CORRESPONDIENTE APROBADA POR LA FISCALIZACIÓN.

- No se utilizará en obra, ninguno cuya elaboración no haya sido autorizada por la Fiscalización.
- Los equipos de medición, mezclado, transporte y colocación, serán de tipo y marca reconocidas, aptas para la obtención de hormigones de muy alta calidad y uniformidad.
- El tipo, marca y capacidad de los equipos de medición y mezclado serán sometidos a aprobación de la Fiscalización con sesenta (60) días de anticipación de la fecha prevista para su llegada a obra, con información suficiente sobre su funcionamiento y precisión para que la Fiscalización pueda evaluar sí se encuadran dentro de estas especificaciones y si resultan aptos para elaborar hormigones con las características especificadas.
- El no cumplimiento de este requisito, podrá significar el rechazo de los equipos en oportunidad de su llegada a obra.

5.1.2 MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

- El cemento y los áridos se medirán en peso. El agua podrá medirse en peso o en volumen.
- Los aditivos líquidos se medirán en volumen.
- El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta Granulometría se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en una balanza especialmente destinada al efecto. Este material sólo se pondrá en contacto con los áridos en el momento de su ingreso a la hormigonera.
- A los efectos de ser tenidas en cuenta en las mediciones de los áridos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad superficial de aquellos.
- Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos. Estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, del volumen necesario para medir de una sola vez la cantidad total de aditivo o de la solución que lo contenga, correspondiente a cada uno.
- Los errores de medición de los materiales serán menores que: ±1,0% para el agua y el cemento portland, ±2,0% para cada fracción de áridos, y menor que ±3,0% para los aditivos.
- Los equipos de medición deberán ser operados en forma semiautomática o automática.
- Cualquiera sea el tipo, se los someterá a frecuentes operaciones de limpieza de balanzas y articulaciones, y a controles periódicos de funcionamiento. Se los mantendrá permanentemente en perfectas condiciones de uso. En caso de incumplimiento de esta condición, la Fiscalización, suspenderá las operaciones de hormigonado. El equipo

solamente será operado por personal experimentado. Las balanzas serán verificadas por el Contratista en presencia de la Fiscalización, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y periódicamente cuando lo indique la Fiscalización. Estarán equipados con un equipo de advertencia para indicar el momento en que la tolva se ha completado con la cantidad del material a medir.

- El Contratista entregará a la Fiscalización, un ejemplar completo de las instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas.
- Otro ejemplar se mantendrá a la vista del operador de la planta.

5.1.3 MEZCLADO.

El mezclado podrá hacerse mediante una de las formas siguientes:

I. En planta central fija.
II. Parcialmente en Planta Central y parcialmente en camión mezclador.
III. Totalmente en camión mezclador.

5.1.3.1 Mezclado en Planta Central Fija.

- El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes. La operación se realizará únicamente en forma mecánica y estará a cargo de un operador experimentado.
- La descarga se realizará sin producir la segregación del hormigón. El tambor girará a la velocidad de régimen establecido por el fabricante.
- La hormigonera estará provista de un contador de pastones y de un dispositivo de seguridad que impida realizar la descarga si no ha transcurrido el tiempo de mezclado establecido.
- Para las hormigoneras de tipo convencional, el tiempo de mezclado, para pastones de hasta 1,5 m3 no será menor de 90 segundos contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron al tambor de la hormigonera. Para capacidades útiles mayores que la indicada, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm^3 o fracción menor en exceso.
- El máximo tiempo de mezclado no excederá de cinco (5) minutos. Sí los tiempos mínimos de mezclado establecidos fuesen insuficientes para asegurar la homogeneidad del hormigón se los incrementará en lo necesario para lograr el grado de homogeneidad adecuado.
- Para las hormigoneras de tipo no convencional y de eje vertical, el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.
- Una porción del agua de mezclado ingresará al tambor de la hormigonera antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, ingresará antes que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.
- Las paletas del tambor de la hormigonera serán reparadas o reemplazadas cuando su desgaste supere el 10% su altura original.
- En las etapas de mezclado, transporte y colocación del hormigón, no se emplearán equipos ni tuberías constituidas por partes o elementos de aluminio, magnesio, ni sus aleaciones, si dichas partes o elementos pueden ponerse en contacto con el hormigón fresco.

5.1.3.2 Parcialmente en planta y camión y totalmente en camión.

- Para el caso de mezclado parcial en camión mezclador, el tiempo mínimo de mezclado en planta será de 30 segundos.
- Para ese caso, o en el caso de mezclado total en camión mezclador, la eficiencia será por lo menos igual a la de planta fija. Se determinará el número total de revoluciones del tambor a velocidad de mezclado, que resulta necesario para el mezclado correcto.
- Durante el tiempo adicional que permanezca el hormigón en el camión mezclador, se aplicará velocidad de agitación.
- La descarga será completada antes de transcurridos sesenta (60) minutos desde el contacto del cemento y áridos (o del agua con ambos) en la mezcladora, o antes de que el tambor haya completado trescientas (300) revoluciones.
- En tiempo caluroso, la Fiscalización establecerá los tiempos máximos de transporte.

5.1.4 TRANSPORTE.

El transporte comprende tanto el realizado en camión a velocidad de agitación (cuando es el caso) como el que se cumple desde la descarga hasta el lugar de colocación, y debe cumplirse sin que se produzca segregación del hormigón en pérdida de sus componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad del hormigón.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Fiscalización, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

Para el transporte de mezclas de hasta 10 cm de asentamiento y de pequeños volúmenes de hormigón, a cortas distancias dentro del obrador y en la zona de emplazamiento de la estructura, podrán emplearse como método auxiliar o de emergencia, previa autorización de la Fiscalización, vehículos o equipos desprovistos de dispositivos agitadores, siempre que los mismos permitan la entrega de hormigón homogéneo y de calidad uniforme, en el lugar de su colocación definitiva, a juicio de la Fiscalización.

Todo método de transporte, o conducción que implique la continua exposición al aire de una vena delgada de hormigón (cintas transportadoras, canaletas, etc.) sólo podrá ser empleado como método auxiliar, para zonas reducidas y aisladas de la estructura. Lo dicho tendrá especial validez en épocas de temperaturas ambientes iguales o mayores de 30ºC.

Las cintas transportadoras serán horizontales o tendrán pendientes que no provoquen la segregación del hormigón. En el lugar de descarga se dispondrá de un dispositivo para despegar el mortero adherido a la cinta, y da embudos o tolvas aprobados que eviten la pérdida del mortero y la segregación de la mezcla. El empleo de éste método será inmediatamente suspendido tan pronto se observe que provoca la segregación del hormigón.

Las canaletas serán metálicas o recubiertas por chapas metálicas y tendrán pendientes tales que impidan la segregación del hormigón. Las canaletas de longitudes mayores de 6m o de inclinaciones mayores de 30º con la horizontal descargarán en un embudo de características adecuadas.

El transporte del hormigón por bombeo solo será permitido previa aprobación del equipo, dosificación adecuada del hormigón, y condiciones de funcionamiento, por el personal de la Fiscalización. El equipo tendrá características y capacidad adecuadas, y no producirá vibraciones que puedan afectar al hormigón recientemente colocado en obra. Entregará una vena continua de hormigón no segregado, en el lugar de descarga de la tubería. Esta tendrá un diámetro interno por lo menos tres veces mayor que el tamaño máximo nominal del árido grueso contenido en el hormigón.

No se permitirá el transporte por métodos neumáticos.

5.1.5 COLOCACIÓN.

5.1.5.1 Tiempo desde la elaboración.

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte. Para los medios y condiciones corrientes de transporte dentro de la zona del obrador y del lugar de emplazamiento de la estructura, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran treinta (30) minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento.

Durante ese tiempo se le protegerá contra la acción del sol, viento, lluvia, etc.

Cuando el transporte se realice mediante camiones mezcladores o provistos de dispositivos de agitación, el tiempo máximo indicado podrá extenderse a sesenta (60) minutos.

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan al endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo Indicado aquí se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo de fraguado Inicial del hormigón.

5.1.5.2 Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación.

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5ºC o menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de diez grados centígrados(10ºC).

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30ºC.

5.1.5.3 Hormigonado en tiempo caluroso.

Cuando la temperatura del aire a la sombra, alcance a 28ºC, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora. Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28ºC, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de terminación y colocación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductoras de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente, y se pintarán con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40ºC o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua Inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30ºC, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30ºC.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor que 30ºC, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados, durante 24 horas o 48 horas después de la colocación.

El curado húmedo con agua de aproximadamente igual temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10ºC respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y del sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna. Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

5.1.5.4 Hormigonado en tiempo frío.

El hormigón solo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5ºC y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10°C y 25°C.

Cuando la temperatura del aire sea de 5ºC en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación. Mientras se espera que la temperatura del aire descienda abajo de 2ºC sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados, capaces de impedir su destrucción por acción de las bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 horas será especial y convenientemente protegido para evitar que su temperatura sea menor de 1ºC sobre cero.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

5.1.5.5 Colocación del hormigón en los moldes.

Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará la Fiscalización con cuarenta y ocho horas de anticipación, y no iniciará la colocación sin la debida autorización de la Fiscalización, la cual habrá verificado previamente los encofrados , armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc., y también disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método de aprobación de la Fiscalización. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo Incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aun cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los perjuicios que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, será por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular en el caso de los elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajo cuidadosamente establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de Iniciar la colocación del hormigón.

A medida que el hormigón vaya siendo colocado en los moldes, deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una compactación adecuada.

En todos los casos que resulten necesario, la vibración mecánica será complementada por compactación manual u otros medios necesarios para obtener la total compacidad de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrados, podrá emplearse en casos especiales, previa autorización de la Fiscalización, y una vez comprobada la rigidez necesaria de encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

5.1.5.6 Protección y curado.

El Contratista deberá someter a consideración de la Fiscalización el procedimiento detallado mediante el cual prevé realizar la protección y curado del hormigón, en particular el de pilas y superestructura, incluyendo los tiempos de duración en cada caso.

Dicha presentación se hará con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los respectivos hormigones.

El procedimiento de curado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización antes de iniciar el colocado del hormigón.

El Contratista es responsable por la eficacia del procedimiento de curado que emplee, y la dirección podrá rechazar el procedimiento sí se verifica que su aplicación es inadecuada para la estructura donde se usa, o que sus resultados son insuficientes, siendo por cuenta del Contratista el reemplazo del mismo y la aplicación de un curado adecuado.

a) Protección.

Antes de iniciar la colocación del hormigón, los materiales en cantidad suficiente y todo el equipo necesario para la protección y curado deberán encontrarse en obra. Una vez finalizadas las operaciones de colocación, el hormigón será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol. También se lo protegerá contra la acción del fuego o incendios, acciones mecánicas, calor o frío excesivos, secado prematuro, vibraciones, sobrecargas y en general, contra toda acción que tienda a perjudicarlo. Sobre las estructuras no se aplicarán sobre cargas que sometan el hormigón a tensiones excesivas.

Si en el lugar de emplazamiento de la estructura existen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se evitará el contacto entre éste y el medio agresivo, por lo menos durante el periodo da colocación, protección y curado.

En condiciones de tiempo caluroso, se adoptarán las precauciones establecidas en el numeral 5.1.5.3. Hormigonado en tiempo caluroso, se evitará muy especialmente que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

b) Curado del hormigón.

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Durante el período establecido, el hormigón será protegido contra un secado prematuro, evitándose la pérdida de la humedad interna. Para ello se mantendrá permanentemente humedecido, a una temperatura lo más constante posible, protegiéndola de las bajas temperaturas y de acciones mecánicas que puedan perjudicarlo.

Para los hormigones preparados con cemento portland normal y estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal sea 75 cm o menor, se establece como periodo mínimo de curado húmedo, el de siete (7) días, contando a partir del momento de colocación del hormigón. Durante dicho periodo la temperatura del aire en contacto con el hormigón será igual o mayor de 10ºC.

En caso de emplearse cemento de alta resistencia inicial, o con acelerador efectivo de resistencia previamente autorizado y de efectos equivalentes, el mencionado periodo de curado se reducirá a cuatro (4) días. Excepcionalmente, en épocas de tiempo caluroso, la Fiscalización podrá aumentar el periodo de curado. Independientemente del periodo de curado mínimo establecido en el párrafo anterior, el curado podrá darse por terminado, suspendiéndose en consecuencia las medidas adoptadas para mantener tanto la temperatura establecida como el humedecimiento continuo del hormigón, cuando las probetas, que han sido mantenidas junto a los elementos estructurales que representan y curadas en las mismas condiciones de ellos, indiquen que el hormigón ha adquirido una resistencia media de por lo menos 75% (setenta y cinco por ciento) de la resistencia característica especificada.

Para las estructuras o partes de ellas que van a estar en contacto con un medio agresivo, los periodos de curado serán de 10 y 7 días respectivamente.

Durante el periodo de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados se mantendrán continuamente humedecidos. Si la estructura es desencofrada antes de finalizar el periodo de curado establecido, Inmediatamente después de desencofrar se aplicará el método de curado adoptado. Las superficies de hormigón que no estén en contacto directo con las superficies internas del encofrado, se mantendrán constantemente humedecidas.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento. Podrá también emplearse vapor y compuestos líquidos para curado del hormigón.

Cuando para acelerar el endurecimiento del hormigón se emplee calor, el hormigón se mantendrá permanentemente humedecido. La máxima temperatura de curado no excederá setenta grados (70ºC). El equipo, elementos, instalación y procedimiento a emplear deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización previamente a su empleo. El ciclo óptimo de curado a vapor será determinado experimentalmente antes de su aplicación en obra.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el periodo de curado establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas en el capítulo Materiales de estas especificaciones. El agua empleada no deberá manchar ni decolorar las superficies de la estructura.
- El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, manto de arena, o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.
- Al finalizar el curado, se procederá a eliminar de las superficies todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

Observación: Ninguna sobrecarga de trabajo podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

5.2 CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.

5.2.1 GENERAL.

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo Incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

5.2.2 ENSAYOS SOBRE HORMIGÓN FRESCO.

Sobre el hormigón fresco, se harán, además de los que indiquen la Fiscalización, los siguientes ensayos:

a) **Asentamiento en el momento de colocar el hormigón:** durante los pastones iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es AASHTO T- 119 ó ASTM C 143.
b) **Peso unitario**: se determinará por lo menos cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia.
c) **Tiempo de fraguado inicial:** Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20ºC y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.
d) **Temperatura de hormigón fresco:** Se medirá cada vez que se moldeen probetas. En épocas de temperatura elevada, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28ºC, se medirá cada media hora.

5.2.3 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS HORMIGONES EN OBRA.

a) Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que indican las normas. Se efectuarán todas las determinaciones especificadas y las que en casos particulares indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón, parte de estructura, etc. y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificadas o resulten necesarias a juicio da la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista. Los métodos a utilizar son los ensayos AASHTO-T22, AASHTO -T23 o ASTM - C31.
b) Definición de términos:
   - **Pastón:** es el volumen de hormigón que se elabora simultáneamente en una misma mezcladora.
   - **fi =** Determinación: es el promedio de los resultados individuales de dos o más probetas de un mismo pastón.
   - **fck =** Resistencia característica exigida por el proyecto.
   - **N =** Número de determinaciones y de pastones.
   - **fest =** Resistencia característica estimada. Es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real, a partir de un número finito de determinaciones.
   - **Parte:** es la parte de obra para la cual se investiga el valor de la resistencia característica estimada.
c) A los efectos del control de cada parte de la obra se considerará ésta dividida de acuerdo a lo señalado más adelante. El objeto del control es determinar si el hormigón de cada parte es aceptado, de acuerdo con lo que sigue.

El control de cada parte se realiza sobre un número N de determinaciones de resistencia sobre probetas tomadas de un mismo número de pastones tomados al azar que componen la parte controlada. Cada determinación será sobre dos probetas (como mínimo) de un mismo pastón.

En general, obtenidas las resistencias de N pastones y ordenadas de menor a mayor en la forma:

f1 + f2 +..... fm..... fN

Se define la resistencia característica estimada de la parte de obra sometida a control, por lo siguiente:

Fest = 2 f1+f2±..... fim...-1 – fin m - 1

siendo; m = N /2 cuando N es par

Si N es impar, se despreciará el valor más alto (fm).

No se tomará para **fest** un valor menor que KN.f1 ni mayor que 0,85 de la media aritmética de las N determinaciones.

KN debe tomar los valores siguientes según corresponda:

TABLA N° 5.3.1: Valores de KN

N	Para Casos A	Para otros Casos
3	0,91	0,80
4	0,93	0,84
5	0,94	0,87
6	0,95	0,89
7	0,97	0,93
10	0,98	0,96
12	0,99	0,98
14	1,00	1,00
16	1,01	1,02
18 o más	1,02	1,04

Los casos A son los de “Hormigones fabricados en central automática, con control sistemático muy cuidadoso de todas las operaciones”.

d) En general cada parte no tendrá más de 10m2 ni corresponderá a un tiempo de ejecución mayor que dos días.

e) En general el número N de determinaciones para cada parte de la obra será dieciocho (18).

La aplicación sistemática de este nivel de control a toda la obra podrá desarrollarse a juicio de la Fiscalización con el siguiente criterio:

- Cuando en cuatro partes consecutivas con N = 18 se haya obtenido fest mayor o igual a fck, se analizarán las partes siguientes con N = 12.
- Cuando en una parte con N = 12 resulte fest menor o igual 1,10 x fck, las partes siguientes se controlarán con N = 18 hasta que se cumpla la primera condición.

f) Cuando una parte de la estructura haya satisfecho las condiciones de proyecto y de las especificaciones, dicha parte será aceptada si resultó:

fest menor o igual fck

g) Cuando no se cumpla la exigencia anterior, se considerará que la parte de obra afectada no cumple en principio las condiciones de aceptación. En tal caso la decisión se basará en una o más de las siguientes verificaciones, a juicio de la Fiscalización:

- Revisión del proyecto tomando en la parte no aceptada, fck = fest.
- Investigación directa de la resistencia del hormigón de la parte afectada, mediante por lo menos seis probetas extraídas de esa parte. La extracción de muestras y realización de ensayos serán hechos por un laboratorio especializado, a satisfacción de la Fiscalización.
- Pruebas de carga.

Con los resultados de las verificaciones complementarias, quedará a juicio de la Fiscalización el aceptar la parte afectada o en caso contrario ordenar su reparación o demolición.

5.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN MASIVO.

a) Las secciones de hormigón cuyas menores dimensiones lineales sean iguales o mayores que setenta y cinco (75) centímetros, serán consideradas de carácter masivo.

b) Para las estructuras de carácter masivo tendrán validez las disposiciones contenidas en todos los capítulos de estas especificaciones, que no se opongan a las establecidas en este capítulo.

c) Para la elaboración del hormigón no se empleará cemento portland de alta resistencia inicial ni aditivos aceleradores de resistencia.

d) El tamaño máximo del árido grueso no excederá setenta y cinco (75) milímetros. Con esta limitación, se empleará el mayor tamaño compatible con las condiciones de colocación del hormigón.

e) El hormigón contendrá un aditivo fluidificante retardador de las características y calidad especificadas previamente ensayado conjuntamente con los materiales de obra, en las condiciones de temperatura que prevalecerán en las mismas.

f) El mínimo contenido unitario de cemento deberá excederá el mínimo necesario para obtener las resistencias mecánicas, durabilidad y demás características especificadas.

g) Previamente a la iniciación de las tareas de hormigonado y con suficiente anticipación, el Contratista entregará a la Fiscalización, por escrito, el plan que propone para ejecutar las tareas de colocación del hormigón, y la secuencia de hormigonado de las secciones.

h) Dichas tareas no serán iniciadas sin la aprobación previa del plan por la Fiscalización.

i) En el caso de las secciones transversales cuya menor dimensión lineal no exceda 2,00m. la temperatura máxima del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados no será mayor que veinte grados centígrados (20ºC).

j) El hormigón se colocará empleando baldes con descarga de fondo. La cantidad de hormigón depositado en cada lugar deberá ser tal que la misma pueda ser rápida y completamente compactada sin que entre capas sucesivas de hormigón fresco se produzcan juntas no previstas de trabajo.

Al efecto, al colocar hormigón fresco sobre otro colocado en la capa anterior, éste debe tener una resistencia a la penetración determinada con las agujas de Proctor no mayor que cinco (5) kglcm2. Además, al vibrar o revibrar simultáneamente dos capas de hormigón superpuestas, no colocadas al mismo tiempo, la resistencia a la penetración de la capa colocada en primer término no excederá 30 kg/cm2.

k) El hormigón se colocará y compactará lo más rápidamente posible, en capas de espesor menor que cincuenta (50) centímetros. La máxima cantidad de capas del espesor máximo Indicado a colocar por vez, no excederá tres (3). El espesor máximo de cada capa será reducido si a juicio de la Fiscalización se observan deficiencias de compactación o no puede efectuarse en forma adecuada. La compactación se realizará mediante vibradores de inmersión. Al vibrar cada capa, el elemento vibrante penetrará también la superficie superior de la capa colocada previamente.

l) Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m, el mismo será conducido hasta su lugar de colocación mediante tubos cilíndricos de diámetro adecuado, debiendo evitarse que el material caiga libremente y en cualquier lugar. Mientras se realiza la operación, el conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y su extremo inferior permanentemente sumergido en el hormigón fresco.

m) No se permitirá arrojar el hormigón a través de las barras de armaduras ni dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir los requisitos establecidos en el punto anterior.

n) En estructuras de hormigón armado, antes de proceder a colocar el hormigón en los encofrados, deberá eliminarse todo resto de pasta o de mortero endurecidos que pudiesen existir sobre las armaduras.

o) El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar las superficies de la estructura. El periodo mínimo de curado será de 14 días, o hasta que la superficie sea cubierta con hormigón fresco. Durante el periodo de curado, si la temperatura del aire en contacto con la estructura desciende a menos que + 2,0ºC, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas.

Para la protección y curado del hormigón no se empleará vapor de agua ni otros medios que implique en incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

6 MEDICIÓN.

Los trabajos afectados por esta especificación técnica serán medidos de la siguiente forma:

ÍTEM Nº 7.2: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 1.00 M (FCK=25 MPA) ml

ÍTEM Nº 7.3: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 0.80 M (FCK=25 MPA) ml

ÍTEM Nº 7.4: HORMIGÓN ARMADO PARA CABEZALES (FCK=25 MPA) m3

ÍTEM Nº 7.5: ESTRIBO DE H° A° (FCK= 25MPA) m3

ÍTEM Nº 7.7: VIGA TRANSVERSAL DE H° A° (FCK= 25MPA) m3

ÍTEM Nº 7.8: LOSA TABLERO DE H° A° (FCK= 25MPA) m3

ÍTEM Nº 7.9: LOSA DE APROXIMACIÓN DE H° A° (FCK= 25MPA) m3

ÍTEM Nº 7.13: CENEFA PREFABRICADA DE H° A° (FCK= 25MPA) m3

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente a los siguientes Ítems:

ÍTEM Nº 7.2: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 1.00 M (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.3: PILOTES PREPERFORADOS DE H°A° Ø 0.80 M (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.4: HORMIGÓN ARMADO PARA CABEZALES (FCK=25 MPA)

ÍTEM Nº 7.5: ESTRIBO DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.7: VIGA TRANSVERSAL DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.8: LOSA TABLERO DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.9: LOSA DE APROXIMACIÓN DE H° A° (FCK= 25MPA)

ÍTEM Nº 7.13: CENEFA PREFABRICADA DE H° A° (FCK= 25MPA)

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

VIGA LONGITUDINAL PREFABRICADA (FCK=45 MPA).

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N°7.6: VIGA LONGITUDINAL PREFABRICADA POSTENSADA L:30.00 M (FCK=45 MPA).

ÍTEM N°11.5: VIGA PREFABRICADA PRETENSADA H 1.95 FCK 45 MPA

Este ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de Vigas de Hormigón Armado Pretensadas Prefabricadas y de Vigas Prefabricadas de Hormigón Armado, convencionales, no pretensadas, para los tableros de puentes.

Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos. Estas especificaciones y las especificaciones que guardan relación con el pretensado y la prefabricación del hormigón respectivamente.

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias.

TABLA N° 5.3.6.1: TOLERACNCIAS EN LAS DIMENSIONES DE VIGAS PREFABRICADAS.

Dimensiones de las secciones	**Menos de 60cm**	**Mayor de 60cm**
Tolerancias transversales	Máx. ±6mm	Máx. ±1mm c/10cm
Largo:	**Menos de 12m**	**Mayor de 12m**
Tolerancias longitudinales:	Máx. ±12mm	Máx. ±1mm por cada metro
Desviaciones angulares de las aristas	**Vertical**	**Horizontal**
Tolerancia:	2mm c/10cm Máx. ±18mm	1mm c/10cm Máx. ±12mm

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el Impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Materiales contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de nos, arroyos, lagunas o embalses.

b) Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.
c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.
d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiadas tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este ítem.
e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
f) Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.

En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.
b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

3 MATERIALES.

3.1 HORMIGÓN DE LAS VIGAS.

Para la ejecución de las Vigas Longitudinales Prefabricadas Postensadas se utilizará hormigón Fck= 45MPa.

Los materiales y hormigones deberán cumplir con lo especificado en el ÍTEM N° 66: HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES.

4 EQUIPO.

Se deberá cumplir con lo establecido en el numeral 4: EQUIPO de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

5 EJECUCIÓN.

5.1 HORMIGÓN DE LAS VIGAS.

Se deberá cumplir con lo establecido en el numeral 5: EJECUCIÓN de la especificación ITEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL. Además, se deberá cumplir con lo establecido en el

numeral 5.1: ELABORACIÓN de la especificación ÍTEM : HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES.

5.2 ACERO PARA ARMADURAS DE REFUERZO DEL HORMIGÓN.

5.2.1 MATERIALES.

Las varillas de acero para las armaduras de refuerzo convencionales de las vigas prefabricadas serán del tipo AP 420 DN, con el límite de fluencia mayor a 420 MPa, o el tipo establecido en los Planos o indicado por la Fiscalización.

Las varillas de acero deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación técnica ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

5.2.2 CONDICIONES DE MEDICIÓN Y PAGO DE LAS ARMADURAS DE REFUERZO.

Las varillas de acero para las armaduras del hormigón no serán objeto de medición para pago directo. El rubro deberá ser considerado e incluido en los análisis de precios unitarios de los ítems correspondientes a Vigas Longitudinales Prefabricadas, ya sean del tipo pretensado o cinvencional.

5.3 ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

Este punto abarca el suministro y colocación de todo el acero para el tesado de las vigas prefabricadas indicado en los Planos de estructuras del Proyecto.

Se refiere al suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria para las operaciones de aplicación de pre-esfuerzo, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en la presente especificación.

5.3.1 MATERIALES PARA CABLES DE PRETENSADO.

Los cables de pretensado previstos estarán compuestos por cordones de 7 alambres que deberán satisfacer los requerimientos de la norma AASHTO M 203 (ASTM 416).

Los alambres serán de baja relajación con la resistencia última a la tracción fs=1.860 MPa (Grado 270) y deberán satisfacer los requerimientos de la norma AASHTO M 204 (ASTM A 421).

En los planos estructurales del Proyecto se indicarán las características de los materiales, así como la distribución de los cables en cada parte de la estructura. También se mostrarán las trayectorias de los cables en las vigas.

5.3.2 CONDICIONES DE MEDICIÓN Y PAGO DEL ACERO PARA TESADO DE LAS VIGAS.

El acero para tesado de las vigas no será objeto de medición para pago directo. El rubro deberá ser considerado en el análisis de precios unitarios del ítem Vigas Longitudinales Prefabricadas de Hormigón Pretensado.

5.4 EQUIPOS PARA EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Para la ejecución del hormigón estructural, el Contratista presentará una relación del equipo que incluirá el mínimo indispensable para realizar la actividad.

La Fiscalización examinará y aprobará la propuesta del Contratista y, si el caso amerita, instruirá al Contratista modificaciones en el equipo para que el trabajo se desarrolle en las mejores condiciones.

5.5 MÉTODO CONSTRUCTIVO PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS VIGAS PREFABRICADAS.

5.5.1 CRITERIOS GENERALES.

Las vigas prefabricadas se ejecutarán siguiendo los procedimientos establecidos en estas especificaciones técnicas, respetándose estrictamente las medidas y dimensiones indicadas en los planos constructivos.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas deberá hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer a su propio costo las piezas dañadas.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que la Fiscalización autorice expresamente otra cosa.

5.5.2 LUGAR DE FABRICACIÓN.

La fabricación de las vigas podrá realizarse en cualquier lugar elegido por el Contratista, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

Antes de la aprobación del lugar elegido, el Contratista debe presentar un plan de acción en el que se indique cualquier nivelación o alteración del terreno. Al término del trabajo, el lugar deberá ser despejado de equipos y desechos, restaurándolo en lo posible a su estado original.

5.5.3 HORMIGÓN.

El hormigón deberá ser controlado, mezclado y manipulado como se indica en la especificación ÍTEM N° 66: HORMIGON ESTRUCTURAL y en ÍTEM : HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA PUENTES.

El hormigón no será colocado en los encofrados hasta que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado la colocación de las armaduras y encofrados.

El hormigón será vibrado interna o externamente o en ambas formas, según lo ordene la Fiscalización. El vibrado se realizará con cuidado de modo que se evite el desplazamientp de la armadura, conductos o cables.

5.5.4 MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS.

Comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

La colocación de las vigas en su posición definitiva sobre las pilas y estribos, será efectuada después de transcurrido un período mínimo de 30 días, contado a partir de la fecha de hormigonado, o menos si se demuestra que el hormigón ha alcanzado la resistencia especificada en los planos para permitir su manipulación y traslado.

Las operaciones de movimiento y montaje de las vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas deberá hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer a su propio costo las piezas dañadas.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que la Fiscalización autorice expresamente otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

5.6 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES DE PRETENSADO.

5.6.1 VERIFICACIONES PRELIMINARES.

Antes del inicio de las operaciones de pretensado deberán ser efectuadas las siguientes verificaciones:

a) En lo referente al hormigón, si fueron alcanzadas las resistencias a la compresión previstas. Esto se verificará a través del examen de los ensayos de rotura de los cuerpos de prueba.

b) En lo referente a la armadura de pretensado, si esa armadura puede moverse libremente en toda su longitud.

5.6.2 OPERACIONES DE PRETENSADO.

Las operaciones de pretensado deberán ser efectuadas con especial atención y con personal altamente calificado.

Estas operaciones deberán ser efectuadas en estricta observancia de la secuencia establecida en el Proyecto.

El pretensado efectuado a partir de uno o de ambos extremos del elemento, de acuerdo al programa establecido, deberá ejecutarse de tal modo que las tensiones aumenten progresivamente hasta alcanzar los valores requeridos por el Proyecto.

Cuando ocurra cualquier incidente durante las operaciones de pretensado, tal como la rotura de uno o más cables, obtención de valores de alargamiento no compatibles con los previstos, etc., se deberán seguir las indicaciones de la Fiscalización.

5.6.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE PRETENSADO.

El equipo utilizado en las operaciones de pretensado deberá estar en buen estado y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La precisión de los instrumentos de medidas, como manómetros, dinamómetros, etc., deberá ser verificada antes de la primera utilización y posteriormente, con la frecuencia que sea necesaria.

Los errores de medición no deberán pasar de ±3%.

5.6.4 MEDIDA DEL ALARGAMIENTO Y DE LAS TENSIONES.

5.6.4.1 Plano de Pretensado.

El plano de pretensado deberá contener la relación de los cables a ser pretensados, la secuencia de su colocado en tensión, la presión manométrica correspondiente a la fuerza de pretensado a aplicar en cada cable, así como su alargamiento teórico previsto.

5.6.4.2 Fichas de Control de Pretensado.

Para el control de las operaciones de pretensado, deberán ser preparadas para cada cable, fichas de control de pretensados donde deberán constar obligatoriamente los siguientes datos:

- **A -** Elemento de la estructura.
- **B -** Número de cable.
- **C -** Tipo de cable.
- **D -** Tipo de equipo de pretensado.
- **E -** Presión manométrica a aplicar.
- **F -** Alargamiento teórico total.
- **G -** Presiones manométricas parciales, correspondientes a las etapas de cargas previstas.
- **H -** Fecha de aplicación de la fuerza de pretensado.

En estas fichas deberán registrarse los resultados de las lecturas del alargamiento observado en cada etapa de aplicación del pretensado, así como cualquier irregularidad ocurrida durante la realización de la operación.

El alargamiento deberá medirse en una o ambas extremidades del cable, conforme a cada caso.

Deberá ser hecha una verificación en la obra para cada cable, a través de la comparación entre el alargamiento teórico previsto y el observado, a fin de evaluar si el pretensado der referido cable fue satisfactorio.

En caso contrario deberá repetirse la operación a fin de eliminar eventuales factores anormales, pudiéndose si fuere el caso, aumentar la fuerza de pretensado aplicada hasta los límites admitidos por el proyecto.

Si los resultados del pretensado son satisfactorios, las extremidades de los cables podrán ser fijadas para permitir su inyección.

En caso que el resultado del pretensado de los cables de un mismo elemento estructural no resultares satisfactorios, los referidos cables deberán ser mantenidos en observación hasta que la Fiscalización analice las consecuencias y los apruebe.

5.7 INYECCIÓN DE LAS VAINAS.

La operación de inyección de las vainas con lechada de cemento deberá ser ejecutada luego del pretensado de los cables y su aceptación.

Esta operación deberá efectuarse con el equipamiento adecuado y debidamente verificado. Está prohibida la ejecución de inyección con equipos de uso manual o aire comprimido.

5.7.1 COMPOSICIÓN DE LA LECHADA DE CEMENTO.

Las lechadas de cemento para las inyecciones de las vainas deberán estar constituidas por una mezcla de cemento, agua y eventualmente algún aditivo.

El cemento a ser utilizado para la lechada deberá ser de la Clase I “Cemento Portland P320” según la Norma Paraguaya NP N° 70, u otro tipo de cemento permitido por las especificaciones estándares, en bolsas cerradas y en perfecto estado de conservación.

No es recomendable el uso de cemento recién fabricado, o indebidamente acopiado y con señales aparentes de hidratación.

El agua deberá estar libre de impurezas.

5.7.2 CONFECCIÓN DE LA LECHADA.

Las lechadas para inyección deberán ser confeccionadas en hormigoneras adecuadas , debiendo los materiales constituyentes se colocados en la siguiente secuencia:

- Agua.
- Cemento.
- Aditivos.

El tiempo de mezclado no deberá ser superior a 4 minutos, contados a partir de la colocación de todos los componentes.

El exceso de mezclado podría provocar calentamiento y el engrosamiento de la nata.

La lechada confeccionada deberá ser mantenida en agitación e inyectada hasta 20 minutos después de su preparación.

5.7.3 FACTOR AGUA CEMENTO.

El facyor agua cemento adecuado deberá estar comprendido entre 0,34 y 0,40 litros/kg.

En caso de uso de aditivos, este valor no deberá ser superior a 0,38 litros/kg.

Para estos valores es posible obtener una nata con fluidez suficiente para permitir una buen inyección, sin que ocurra la exudación excesiva del agua de la mezcla.

5.7.4 FLUIDEZ.

La fluidez es el parámetro fundamental que caracteriza la inyectabilidad de la lechada y deberá ser evaluada por el tiempo de escurrimiento de la lechada a través del Cono de Marsh. Este tiempo deberá estar comprendido entrev 13 y 20 segundos.

5.7.5 EXUDACIÓN.

La exudación caracteriza la estabilidad de la lechada.

La cantidad de agua exudada en la superficie de la lechada mantenida en reposo durante 3 horas deberá ser inferior o igual a 2% del volumen de la referida lechada.

El agua deberá ser completamente reabsorbida después de 24 horas.

El ensayo deberá ser realizado en probeta graduada.

6 MEDICIÓN.

Las vigas prefabricadas serán medidas por unidad (un) efectivamente ejecutado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a:

ÍTEM N°7.6: VIGA LONGITUDINAL PREFABRICADA POSTENSADA L:30.00 M (FCK=45 MPA).

ÍTEM N°11.5: VIGA PREFABRICADA PRETENSADA H 1.95 FCK 45 MPA

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, operaciones de pretensado, excavación de suelos y su transporte, montaje de las vigas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

80% Fabricacion de la viga

20% Monaje de la viga

DRENAJE DE TABLERO

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 7.10: DRENAJE DE TABLERO Ø100 MM

ÍTEM N° 8B.7.10: DRENAJE.

ÍTEM N° 13.6: DRENAJE.

El trabajo especificado consistirá en la provisión y colocación de caños galvanizados Ø=100 mm conforme a las indicaciones de los planos, en el tablero del puente u otros donde la fiscalización lo estime conveniente.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Los caños galvanizados a utilizar serán nuevos y de marca reconocida. Se cortarán de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en el Proyecto, y se presentarán a la consideración y aprobación de la Fiscalización con una anticipación mínima de una semana antes de su uso en obra.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción e instalación de Caños de Drenaje de Acero Galvanizado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos. Dentro de la presente especificación también se incluyen las herramientas y equipos necesarios de taller para la fabricación de los Caños de Drenaje.

5 EJECUCIÓN.

Los caños deberán ser colocados antes de la realización del hormigonado del tablero, en las longitudes y formas estipuladas en los planos respectivos, de forma que coincidan perfectamente con la rasante del tablero en cada punto donde se haya establecido su instalación. Se arriostrarán adecuadamente a las armaduras circundantes para evitar desplazamientos o movimientos indeseados durante el hormigonado. En caso necesario, se ejecutarán agujeros en la cara del encofrado para permitir el paso del caño a través del mismo. Los caños serán adecuadamente bloqueados con un material apropiado para impedir el

ingreso de mezcla dentro del tubo. Dicho material será completamente retirado después del fraguado de la mezcla.

Las partes sobresalientes del caño afuera de la losa de tablero (gárgolas) deberán ser limpiadas perfectamente de cualquier residuo de mezcla u otro material extraño.

6 MEDICIÓN.

Los trabajos de desagüe pluvial serán medidos por **metro lineal (m),** y se refiere a la cantidad de desagües colocados en un puente, multiplicados por la longitud real de cada uno de estos, aprobados por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Se pagará por unidad de medición, al precio unitario de la planilla de oferta, correspondiente a:

ÍTEM N° 7.10: DRENAJE DE TABLERO Ø100 MM

ÍTEM N° 8B.7.10: DRENAJE.

ÍTEM N° 13.6: DRENAJE.

El precio unitario comprende la provisión, fabricación y colocación del material señalado, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

APARATOS DE APOYO ELASTOMÉRICO.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 7.11: APARATOS DE APOYO ELASTOMÉRICO.

ÍTEM N° 13.2: APOYOS ELASTOMÉRICOS.

El trabajo especificado en este ítem consistirá en la provisión e instalación de apoyos elastoméricos armados, y todos los otros materiales y equipos necesarios para completar el trabajo de acuerdo a los planos.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Los materiales elastómeros y láminas metálicas tendrán las propiedades de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros adoptadas por la AASHTO, las que de aquí en adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

La adhesión elastómero/chapas deberá tener una resistencia mínima “descortezamiento (peel)” de 7 kN/m. Los Ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

La fabricación de los Apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos de las Especificaciones Estándares, así como también las tolerancias de fabricación y de instalación de los Apoyos de Neopreno.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción de Aparatos de Apoyo, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

5 EJECUCIÓN.

Las placas de apoyo de neopreno serán de la forma, calidad y dimensiones indicadas en los planos del proyecto y se colocarán en la ubicación y con las cotas allí señaladas.

Previo a la colocación de las placas, la zona de apoyo deberá conformarse mediante un mortero formado por una parte de cemento y tres de arena, de modo que presente una superficie horizontal, regular y nivelada.

El mortero de nivelación deberá fraguar por lo menos durante 96 horas, lapso en el que se mantendrá húmedo, previo a recibir cualquier carga.

6 MEDICIÓN.

El método de medición de este ítem es por **unidad (Un.)** instalada en su posición final y aceptada por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del contrato, correspondiente a:

ÍTEM N° 7.11: APARATOS DE APOYO ELASTOMÉRICO.

ÍTEM N° 13.2: APOYOS ELASTOMÉRICOS.

El precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte y otros incidentales necesarios para dar por completado el Ítem, e incluyendo su conservación hasta la recepción final de la obra.

JUNTAS DE DILATACIÓN.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM N° 5.7.6: JUNTAS DE DILATACIÓN PARA PONTILLON

ÍTEM N° 7.12: JUNTAS DE DILATACIÓN.

ITEM N° 8B.7.1.: JUNTA DE DILATACION

ÍTEM N° 13.1: JUNTAS DE DILATACIÓN.

Este ítem comprende la provisión e instalación de Sellos de Juntas de Dilatación del Tablero del Puente conforme se indican en los planos.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

Los materiales responderán a los requisitos establecidos en los planos. Los materiales a utilizar serán nuevos y de marcas reconocidas.

Los materiales y manufacturas responderán a los requisitos establecidos en los planos y a lo establecido en las Especificaciones Estándares para la fabricación y colocación de los sellos, así como a exigencias particulares de la Fiscalización.

4 EQUIPO.

Según las condiciones locales y características de los materiales para la construcción e instalación de Juntas de Dilatación, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos. Dentro de la presente especificación también se incluyen las herramientas y equipos necesarios de taller para la fabricación de los Juntas de Dilatación.

5 EJECUCIÓN.

Las Juntas de Dilatación serán ejecutadas como elementos de segunda etapa del tablero de hormigón del puente. Para este fin, se dejará pendiente de cargado una caja de dimensiones apropiadas que recibirá los perfiles metálicos de la junta, de acuerdo a los detalles y dimensiones indicados en el Proyecto.

Una vez instalados los perfiles metálicos en su posición final y arriostrados adecuadamente para evitar movimientos indeseables, se procederá al cargado de la mezcla de hormigón de segunda etapa, utilizando, si es necesario, aditivos de adherencia adecuados para pegar la mezcla en el hormigón endurecido.

Una vez endurecido el hormigón de segunda etapa, se realizará una limpieza cuidadosa de los elementos metálicos y se instalará el elemento elastométrico indicado en los planos, de forma que el mismo quede perfectamente adherido y asegurado a los perfiles metálicos.

6 MEDICIÓN.

El sello de la junta del tablero será medido por **metro lineal (m)** de sello completamente instalado y aceptado, mediante mediciones realizadas a lo largo de la línea central de la junta.

7 FORMA DE PAGO.

Los sellos de la junta de dilatación se pagarán al precio unitario contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 5.7.6: JUNTAS DE DILATACIÓN PARA PONTILLON

ÍTEM N° 7.12: JUNTAS DE DILATACIÓN.

ITEM N° 8B.7.1.: JUNTA DE DILATACION

ÍTEM N° 13.1: JUNTAS DE DILATACIÓN.

Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

RUBRO 8B: PUENTE ATIRANTADO

HORMIGON ESTRUCTURAL

8B.1.3 HORMIGON FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.1.9 CABEZALES HºAº CON RIOSTRAS DE APOYOS ADYACENTES

8B.2.1 PILAS DE HORMIGON ARMADO APOYOS ADYACENTES

8B.2.2 DINTELES DE HORMIGON ARMADO APOYOS ADYACENTES

8B.2.4 CABEZAL DE HORMIGON ARMADO PARA MAESTRO APOYOS 54 Y 55

8B.2.6 HORMIGON ARMADO PARA PILAS LAMINARES APOYOS 54 Y 55 FCK 40 MPA

8B.3.1 HORMIGON ARMADO PARA DOVELA DE DISPARO FCK 50 MPA

8B.3.3 HORMIGON ARMADO PARA TABLERO FCK 50 MPA

8B.3.6 HORMIGON ARMADO PARA NICHOS DE PRETENSADOS FCK 50 MPA

8B.4.1 HORMIGON ARMADO PILA PRINCIPAL FCK 50 MPA

8B.5.2 HORMIGON FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.5.6 HORMIGON ARMADO PARA DEFENSAS FCK 30 MPA

8B.5.8 ANILLO PREFABRICADO DE HºAº 30 MPA

8B.5.11 Hº RELLENO ANILLOS PREMOLDADOS

8B.5.12 HORMIGON ARMADO DE LOSA DE DEFENSA FCK 30MPA

8B.7.2 HORMIGON DE RELLENO DE PASEO

1 ALCANCE

Estos trabajos consisten en la provisión, colocación, terminación y curado de Hormigón para la construcción del Puente Atirantado. Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado y pretensado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales en los alcances determinados para el **ITEM Nº 66 Hormigón Estructural** .

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MEDICIÓN.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. No será medido para pago juntas de dilatación, el andamiaje, las cimbras y los encofrados que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural. No se harán deducciones en el Volumen por el acero estructural, agujeros de drenajes, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón.

4 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos:

8B.1.3 HORMIGON FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.1.9 CABEZALES HºAº CON RIOSTRAS DE APOYOS ADYACENTES

8B.2.1 PILAS DE HORMIGON ARMADO APOYOS ADYACENTES

8B.2.2 DINTELES DE HORMIGON ARMADO APOYOS ADYACENTES

8B.2.4 CABEZAL DE HORMIGON ARMADO PARA MAESTRO APOYOS 54 Y 55

8B.2.6 HORMIGON ARMADO PARA PILAS LAMINARES APOYOS 54 Y 55 FCK 40 MPA

8B.3.1 HORMIGON ARMADO PARA DOVELA DE DISPARO FCK 50 MPA

8B.3.3 HORMIGON ARMADO PARA TABLERO FCK 50 MPA 8B.3.6 NICHOS DE PRETENSADOS

8B.3.6 HORMIGON ARMADO PARA NICHOS DE PRETENSADOS FCK 50 MPA

8B.4.1 HORMIGON ARMADO PILA PRINCIPAL FCK 50 MPA

8B.5.2 HORMIGON FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.5.6 HORMIGON ARMADO PARA DEFENSAS FCK 30 MPA

8B.5.8 ANILLO PREFABRICADO DE HºAº 30 MPA

8B.5.11 Hº RELLENO ANILLOS PREMOLDADOS

8B.5.12 HORMIGON ARMADO DE LOSA DE DEFENSA FCK 30MPA

8B.7.2 HORMIGON DE RELLENO DE PASEO

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos. dispensables para la ejecución de la obra especificada en este apartado.

ACERO DE REFUERZO

8B.1.6 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.1.10 ACERO CA 50 ACERO DE CABEZALES DE APOYOS ADYACENTES

8B.2.3 ACERO CA 50 PILAS Y DINTELES APOYOS ADYACENTES

8B.2.5 ACERO CA 50 PARA CABEZAL DEL MAESTRO APOYOS 54 Y 55

8B.2.7 ACERO CA 50 PARA PILAS LAMINARES APOYOS 54 Y 55

8B.2.8 ACERO PRETENSADO CP 190 RB PARA TABLERO

8B.3.2 ACERO CA 50 PARA TABLERO

8B.3.4 ACERO PRETENSADO CP 190 RB PARA TABLERO

8B.4.2 ACERO CA 50 PARA PILA PRINCIPAL

8B.5.3 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.5.7 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE DEFENSA EN AGUA

8B.5.9 ACERO CA 50 PARA ANILLO PREFABRICADOS

8B.5.13 ACERO CA 50 PARA LOSA DE DEFENSA

1 ALCANCE

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación, corte, doblado y colocación de las barras de acero para ejecutar estructuras de hormigón armado y pretensado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales, **ITEM Nº 67 ACERO PARA REFUERZO** a ser utilizados para la Construcción de los Puente Atirantado y obras de sistema de defensas anticolisión para pilas.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MEDICIÓN.

La cantidad de acero de refuerzo a pagar, para las estructuras del viaducto de acceso, será la cantidad de kilogramos (kg) en sus distintas clases y tipos que menciona esta sección, colocada en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de kilogramos de acero que se utilizarán las cantidades que figuran en los planos entregados y/o las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

4 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos:

8B.1.6 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.1.10ACERO CA 50 ACERO DE CABEZALES DE APOYOS ADYACENTES

8B.2.3 ACERO CA 50 PILAS Y DINTELES APOYOS ADYACENTES

8B.2.5 ACERO CA 50 PARA CABEZAL DEL MAESTRO APOYOS 54 Y 55

8B.2.7 ACERO CA 50 PARA PILAS LAMINARES APOYOS 54 Y 55

8B.2.8 ACERO PRETENSADO CP 190 RB PARA TABLERO

8B.3.2 ACERO CA 50 PARA TABLERO

8B.3.4 ACERO PRETENSADO CP 190 RB PARA TABLERO

8B.4.2 ACERO CA 50 PARA PILA PRINCIPAL

8B.5.3 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES EN AGUA

8B.5.7 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE DEFENSA EN AGUA

8B.5.9 ACERO CA 50 PARA ANILLO PREFABRICADOS

8B.5.13 ACERO CA 50 PARA LOSA DE DEFENSA

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblado, limpieza, colocación y fijación de los refuerzos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación, y las instrucciones de la Fiscalización.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas,

maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

PERFORACION DE PILOTES DE Ø2.00 M FUNDACION PILAS PRINCIPALES

1 ALCANCE

ÍTEM N° 8B.1.1: PERFORACION DE PILOTES DE Ø2.00 M FUNDACION PILAS PRINCIPALES

Este ítem consiste en la ejecución de pilotes de hormigón in situ, elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante perforación, de forma cilíndrica, de 2,00m de diámetro y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta. Incluyen perforación, bentonita, retiro de material y colado de hormigón.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

La provisión y puesta en marcha del ítem incluye todos los materiales necesarios.

4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1- El inicio de las tareas comienza con la excavación y/o fabricación de las piletas para la elaboración de lodos bentoníticos (en terreno o container metálico respectivamente). Los lodos se elaboran en mezcladores, que permiten una incorporación rápida de la bentonita al agua, de esta forma se acelera el proceso de maduración en las piletas.

El tamaño de las piletas será aproximadamente equivalente a 1.5 veces el volumen de la perforación a realizar.

2- La elaboración de lodos, como ya se mencionó se realiza en un mezclador el cual para un mejor control se utilizan en tongadas de a 1.000 litros por vez. A estas tongadas se le irá incorporando la bentonita en cantidades a definir según las recomendaciones establecidas por el fabricante de la misma, así como los ajustes a definir por nuestros especialistas, quienes irán controlando paso a paso las condiciones que debe cumplir la mismas. (en nuestra experiencia, con los productos que trabajamos va desde los 60 a 100 kg de producto cada 1.000 litros de agua)

3- Una vez completada la/s pileta/s, se inicia el mezclado permanente para alcanzar una maduración adecuada de los lodos. Esta se ira tomando con un viscosímetro, Cono de Marsh para tomar viscosidad de 45 a 55 seg/litro y con la Balanza Baroid se toma de densidad 1.07 y 1.09, dependiendo de la calidad de agua que se utiliza y suelo a perforar, también se controlará el PH de la mezcla que no deberá ser menor a 7.5 ni mayor a 9.5.

Todos estos equipos de control, son provistos por la contratista y utilizados por personal idóneo en este punto. Para mejorar la maduración y obtener un mejor producto el mezclado de los lodos se le puede agregar un batido por medio de aire, el cual será generado por un moto-compresor de 5m³ o superior.

4- Con los equipos sobre el pontón, y con todos los elementos de perforación, se inician las tareas de posicionamiento en el pilote a ejecutar. El pontón se mantendrá estable y se moverá por medio de sistema de malacates u otro sistema alternativo que permitan correctamente la posición.

Estos malacates están sujetos a muertos de amarre o anclas de 5 a 7 tn. Los mismos deberán estar ubicados, a los lados del pontón. En caso que la distancia con la costa no sea muy grande, se pueden realizar dos muertos en tierra, lo cual dará una mayor estabilidad al equipo.

Al llegar a la posición del pilote se van a posicionar las guías del pilote, estos son perfiles separadas de acuerdo al diámetro a ejecutar de modo que permita una correcta hinca de la camisa.

5- En función de la distancia de la costa se definirá la colocación de las pasarelas flotantes, las cuales dan acceso al personal y por la misma se hará llegar materiales para cada pilote.

6- Posterior al posicionamiento, continuamos con la hinca de la camisa, que se elevará con el gancho principal de la grúa y se colocará en la guía instalada y soldada previamente al pontón. Luego con el gancho auxiliar se eleva el vibrador y con la ayuda del personal de topografía se coloca el tramo de camisa. Es muy importante la correcta instalación ya que dará verticalidad y posicionamiento planialtimétrico del pilote, en caso de no ser así, se rehará la tarea hasta alcanzar la posición deseada.

7- Instalada la camisa, con la verificación del personal de topografía, se instala el equipo de perforar para iniciar las tareas de perforación.

La camisa no deberá quedar más alta que 80cm por encima de la guía, para permitir que la herramienta de perforación pueda salir por la parte superior. Se establecerá una cota superior de trabajo y hormigonado de pilote en 1ra etapa, esto deriva de la altura del pelo de agua y altura del pontón, una vez finalizada esta 1ra etapa y habiendo dejado esta superficie libre de impurezas propia del hormigonado se colocará armadura restante y soldará la camisa faltante hasta llegar a la cota de fondo del cabezal y se hormigonará con cañería tremie y dar así por concluido el pilote hasta su cota superior +59.00.

8- Al tener la camisa completa con lodo, se inician las tareas de perforación hasta la cota de punta del pilote, mediante Bucket aptos para los terrenos a perforar, en este caso por tratarse de arena y presencia de lodos bentoníticos no es recomendable la utilización de mechas u otra herramienta (salvo que se encuentren mantos duros y esta última sirva solo para

atravesar este último). Esta tarea se realiza en trabajo conjunto con el personal de topografía que controlan la correcta posición de la camisa.

Al finalizar la perforación y previo control de la profundidad se procede a la recirculación del lodo bentonitico, realizando la verificación y control de las propiedades de la bentonita de la perforación (ensayos de contenido de arena, densidad, viscosidad y ph)

9- Para la colocación de armadura, se retira el equipo de perforación que permite una mayor agilidad en la maniobra de la grúa.

La colocación de armadura se realizará con el gancho auxiliar de la grúa, el cual trabaja por medio de pasteca y permite un descenso más lento y coordinado de la misma. Al colocar los tramos de armaduras, con las uniones, o empalmes, de acuerdo a las especificaciones del pliego y la colocación de separadores de recubrimiento correspondientes, se procede a la ubicación dentro de la camisa. Esta tarea se realiza con supervisión del personal de topografía.

Una vez confirmada la correcta posición se procede a la colocación de la cañería tremie para hormigonado.

10- La colocación de esta cañería es una tarea sencilla, la misma se conforma con tubos de acero de 260mm x 2100mm de largo, los que se unen por medio de rosca de paso grueso o por medio de boquillas con traba mediante cables de acero de 8mm. Colocada la cañería hasta llegar a una distancia de 300mm de la cota de fundación con el embudo incluido, se inicia la tarea de hormigonado.

11- El hormigonado del pozo en una tarea que lleva mucha atención y coordinación de muchas partes:

A- Calidad del hormigón

B- Asentamiento (18-20cm)

C- Frecuencia de llegada (siempre se recomienda 1 a 2 camiones en espera)

D- Caudal en la boca de pozo (20m³/h.)

Al iniciar la tarea de hormigonado, se coloca una tapa en el embudo, la que permite que el mismo se llene en su totalidad, de esta forma al bajar con mayor caudal, se logra que en caso de haber quedado algo de asentamiento el mismo hormigón lo levante, también permite que la punta del caño se tape rápidamente con lo que garantiza un correcto hormigonado.

La cañería de hormigonado estará en todo momento sumergida en el hormigón por no menos de 4m, de esta forma evitaremos que el pilote pierda la continuidad. Este control lo realiza personal calificado que se encuentra en todo momento presente en la tarea y anota los caños que colocaron al inicio, va a ir midiendo como sube el hormigón de acuerdo a lo que está ingresando y anota la cantidad de caños que se fueron retirando.

Al llegar el hormigón a la boca del pozo, se procederá la verificación de la calidad del mismo, es decir, se observará que no esté contaminado con suelo y/o bentonita. En caso de estar contaminado, se seguirá colando hormigón hasta alcanzar que el mismo se encuentre limpio.

12- Finalizada la tarea de hormigonado, se retiran los caños restantes, se retiran las trabas y guías de camisa. De esta forma el pontón queda liberado para poder ser desplazado al próximo pilote.

5 MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por metro (m) de Pilote ejecutado.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM 8B.1.1 " PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø2.00M FUNDACION PILAS PRINCIPALES ".

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

PERFORACIÓN DE PILOTES

1 ALCANCE

ÍTEM N° 8B.1.2: PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.20M

ÍTEM N° 8B.5.1: PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.60M

Este ítem consiste en la ejecución de pilotes de hormigón in situ, elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante perforación, de forma cilíndrica, de 1,20m de diámetro y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta. Incluyen perforación, bentonita, retiro de material y colado de hormigón.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

La provisión y puesta en marcha del ítem incluye todos los materiales necesarios.

4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para el caso de pilotes ejecutados en agua, ver procedimientos constructivos del **Ítem 8B.1.1 " PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø2.00M FUNDACION PILAS PRINCIPALES ".**

5 MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por metro (m) de Pilote ejecutado.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ÍTEM N° 8B.1.2: PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.20M

ÍTEM N° 8B.5.1: PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.60M

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

CAMISA METALICA DE ACERO

1- ALCANCE

ITEM Nº 8B.1.4: CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS PRINCIPALES

ITEM Nº 8B.1.5: CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS SECUNDARIAS

ITEM Nº 8B.5.4: CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE DEFENSA

ITEM Nº 9.6 : CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS DE VIADUCTO DE ACCESO

Este ítem consiste en la provisión, traslado, manipulación y colocación de camisas metálicas a ser instalada para la perforación de pilotes en tierra y/o agua. Se considera los trabajos de adecuación, corte prolongación y/o retiro de acuerdo a lo indicado por los planos, las especificaciones u ordenado por la Fiscalización. La longitud, diámetro y espesor de los mismos se indica en los planos pudiendo ser modificada según las circunstancias al momento de ejecución de la obra.

2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- MATERIALES

Chapas Metálicas de Acero según la Norma ASTM del tipo A36 o similares.

4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Primeramente, se replantea el punto topográficamente, tal que el centro de la camisa coincida con el eje del pilote.

Luego se procede a la introducción de la camisa al terreno mediante presión y torsión, que se hará mediante una cruceta que se encastra a la camisa.

5- MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por kilogramo (kg) de Camisa colocada.

6- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ITEM Nº 8B.1.4 CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS PRINCIPALES

ITEM Nº 8B.1.5 CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS SECUNDARIAS

ITEM Nº 8B.5.4 CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE DEFENSA

ITEM Nº 9.6 CAMISA METALICA PARA EJECUCION DE PILAS DE VIADUCTO DE ACCESO

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos y montaje de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

DESMOCHE DE PILOTES

8B.1.7 DESMOCHE DE PILOTES DE Ø2.00M

8B.1.8 DESMOCHE DE PILOTES DE Ø1.20M

8B.5.5 DESMOCHE DE PILOTES DE HORMIGON Ø1.60M

9.7 DESMOCHE DE PILOTES DE HORMIGON

1- **ALCANCE**

Este ítem consiste en la ejecución del desmoche de pilotes in situ, debido a que el hormigón del tramo superior, el primero en introducirse en la perforación, suele estar contaminado debido a la mezcla del mismo con suelo desprendido de la excavación, fluidos estabilizadores o agua.

2- **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- **EQUIPOS**

Martillete y accesorios.

4- **PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

El método tradicional para efectuar el descabezado de un pilote consiste en la utilización de martillos rompedores, siendo los aspectos más relevantes de su ejecución los siguientes:

- El descabezado se deberá realizar al menos 3 días después del hormigonado.
- Los martillos hidráulicos no se deben utilizar penetrando verticalmente en el pilote, sino desde el perímetro hacia el centro.

5- **MÉTODO DE MEDICIÓN.**

El método de medición será por unidad (un) de Pilote Desmochado.

6- **FORMA DE PAGO.**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **" DESMOCHE DE PILOTES ".**

8B.1.7 DESMOCHE DE PILOTES DE Ø2.00M

8B.1.8 DESMOCHE DE PILOTES DE Ø1.20M

8B.5.5 DESMOCHE DE PILOTES DE HORMIGON Ø1.60M

9.7 DESMOCHE DE PILOTES DE HORMIGON

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

ÍTEM N° 8B.3.5 : CARRO DE AVANCE

1- ALCANCE

Este ítem consiste en el diseño, construcción y puesta en marcha de dos parejas de carros de avance para uso para la ejecución del tablero atirantado del Puente Héroes del Chaco.

2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- MATERIALES

La provisión y puesta en marcha del ítem incluye todos los materiales necesarios.

4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

De una forma general el carro de avance está divido en dos partes: la parte superior y la parte inferior. La parte inferior del carro está suspendido a la parte superior del carro de avance mediante barras de alta resistencia, tipo Dywidag. La parte superior se compone fundamentalmente de cuatro celosías longitudinales principales, a las cuales están conectadas las celosías superiores transversales de anclaje de las barras Dywidag. También, forman parte de ello las vigas carril, donde se desplaza el carro de avance y los bogíes delanteros y traseros, responsables por la nivelación altimétrica del carro y también por su avance. La parte inferior del carro es constituida esencialmente por una estructura del fondo que suporta el encofrado exterior, el encofrado de la losa inferior y también las plataformas de trabajo.

En la tabla de abajo están presentadas las características principales del carro de avance, de acuerdo con los elementos del proyecto ya referenciados anteriormente en este documento.

Características del Carro de Avance	
TIPO	Carro de voladizos sucesivos
MODELO	FT6
LONGITUD MAXIMA DE DOVELA	6 metros
ANCHO MAXIMO DE LA DOVELA	31,22 metros
PESO MAXIMO DE LA DOVELA	340 toneladas
INCLINACION LONGITUDINAL MAXIMA	+3,0% (subir) - 6,0%(bajando)
INCLINACION TRANSVERSAL MAXIMA	±2,0%
VELOCIDAD MAXIMA DEL VIENTO - LANZAMIENTO	40 km/h
VELOCIDAD MAXIMA DEL VIENTO - HORMIGONADO	40 km/h
SISTEMA DE AVANCE LONGITUDINAL	Sistema hidráulico

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

SISTEMA DE NIVELACION ALTIMETRICO	Sistema hidráulico
SISTEMA DE ELEVACION	Sistema hidráulico

Los servicios incluidos son:

- Proyecto del carro de avance (que incluye):
  - Memoria de cálculo;
  - Dibujos de proyecto y montaje;
  - Manual de operaciones;
  - Manual de montaje y desmontaje;
  - Check-List de Montaje, Operación y Desmontaje;
  - Apoyo técnico durante el periodo de utilización del equipo.
- Suministro de todos los componentes constituyentes de dos parejas de carros de avance:
  - Componentes estructurales del equipo con una capacidad de carga de 340 tons;
  - Sistema oleo-hidráulico para el avance y nivelación de los equipos, incluido válvulas, mangueras y unidades de presión;
  - Gatos hidráulicos principales de elevación;
  - Gatos hidráulicos de locomoción;
  - Gatos hidráulicos para izado del fondo;
  - Barras DYWIDAG de suspensión de estructura de fondo, en varios diámetros y longitudes;
  - Encofrado interior y exterior del tablero, en chapa metálica;
  - Vibradores eléctricos acoplados en el encofrado para zona interior de pared inclinada - núcleos exteriores;
- Estructuras auxiliares de conexión entre carros para la ejecución del hormigonado de primera dovela 0 con longitud 5.00 m;
- Estructuras auxiliares para transformación de los carros para configuración corriente;

- Redes de protección anticaída de objectos;
- Transportes desde Portugal – Leixões para Paraguay - Asunción - INCOTERMS 2020 CIF;
- Descarga de los contenedores en obra en la llegada de los equipos;
- Cargas de los contenedores en obra en la partida de los equipos – a ocurrir en un plazo máximo de un mes después desmontaje de los equipos;

5- MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por Unidad (un) de Carro de Avance.

6- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 8B.3.5 "CARROS DE AVANCE",** se ejecutará de la siguiente manera

30% Inicio de Fabricación de Carro de Avance – se presentará planos de detalles / ingeniería

30% Momento de Despacho de envío

20% Montaje previo para Dovela 1

20% Ejecución de las dovelas

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

ACERO PARA TIRANTES COMPUESTOS POR CORDONES DE 15,7MM REVESTIDOS INDIVIDUALMENTE

1- ALCANCE

ÍTEM N° 8B.4.3: ACERO PARA TIRANTES COMPUESTOS POR CORDONES DE 15,7MM REVESTIDOS INDIVIDUALMENTE

Este ítem consiste en la provisión e instalación de tirantes para la estructura atirantada con vano central de 300 m y vanos de compensación de 151,5 m con 2 torres de 23 tirantes cada uno, dispuestos en un único plano.

Para su ejecución, los materiales a utilizar y el proceso constructivo, se deberán ajustar a las recomendaciones y especificaciones técnicas del producto proveídas por el fabricante (VSL CONSTRUCTION SYSTEMS SRL), y en cuanto a las dimensiones y disposiciones, deberá respetar lo dispuesto y en los planos del proyecto ejecutivo e ingeniería detalle.

2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- MATERIALES

La provisión e instalación en marcha del ítem incluye tirantes de potencia comprendida entre 31 y 61 torones y de longitud entre 43 a 170 metros y un sistema de anclaje regulable en tablero y silla en pilono. Los tirantes están diseñados con una protección anticorrosión para asegurar un alto nivel de durabilidad.

4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El Tirante VSL es un sistema compacto optimizado con el propósito de mantener los cordones completamente independientes entre ellos. También está diseñado con una protección anticorrosión para asegurar un alto nivel de durabilidad. Su resistencia mecánica y, particularmente, su resistencia a la fatiga, cumple satisfactoriamente los criterios de la normativa más actual. Está formado por dos anclajes, haz de cordones de acero con todos sus elementos de protección, vaina global de polietileno de alta densidad (en adelante, PEAD) y tubo anti-vandalismo.

Existen dos tipos de anclajes considerados en la provisión e instalación y son el tipo regulable para el tablero y la Silla VSL no regulable en el pilono.

5- MÉTODO DE MEDICIÓN.

La cantidad de tirantes a pagar será el número de kilogramos (kg) proveídos e instalados en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de kilogramos a pagar se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

6- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes al **ÍTEM N° 8B.4.3: ACERO PARA TIRANTES COMPUESTOS POR CORDONES DE 15,7MM REVESTIDOS INDIVIDUALMENTE** y serán pagadas de la siguiente manera:

30% Emisión Orden de Compra

30% Al Momento Del Despacho

20% En La Recepción De Materiales En Obra

20% Montaje de tirantes

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

RELLENO DE DEFENSAS CON PIEDRAS

1- ALCANCE

ÍTEM N° 8B.5.14: RELLENO DE DEFENSAS CON PIEDRAS

Estos trabajos consistirán en la construcción de pedraplenes al pie del sistema de defensas anticolisión para pilas, según los planos de obra, con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. La contratista, luego del análisis de la documentación presentada por la contratante para éste ítem presentará una propuesta 8 días antes del inicio de estos trabajos para su aprobación previa por parte de la fiscalización, en cuanto a los materiales a utilizar, y los procedimientos constructivos a utilizar y cumpliendo todos los requisitos ambientales establecidos en éstas especificaciones y en las ETAGS.

2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto. El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

4- MÉTODO DE MEDICIÓN.

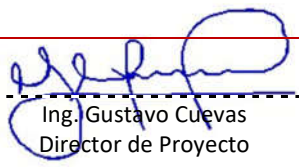
El pedraplén será medido en metros cúbicos de volumen ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos a pagar se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

5- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes al **ÍTEM N° 8B.5.14: RELLENO DE DEFENSAS CON PIEDRAS.**

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.



CAÑOS PEAD PARA MEDIA TENSIÓN

1- ALCANCE

ÍTEM N° 8B.7.12: CAÑOS PEAD PARA ANDE

ÍTEM N° 13.13 : CAÑOS PEAD PARA ANDE

Estos trabajos consistirán en la provisión en sitio de obra de caños de Polietileno de alta densidad (PEAD) de espesor mínimo 7 mm y de diámetro interno según se indican en los planos, para la canalización de las instalaciones eléctricas. de baja tensión. Incluye todos los accesorios en cantidad suficiente para correcta instalación.

2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto. El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

4- MÉTODO DE MEDICIÓN.

El ítem será medido en metros lineales de la cantidad ejecutada.

Para el cálculo de metros lineales a pagar se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

5- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes al

ÍTEM N° 8B.7.12: CAÑOS PEAD PARA ANDE

ÍTEM N° 13.13 : CAÑOS PEAD PARA ANDE

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

RUBRO 9: VIADUCTO DE ACCESO

VIADUCTO DE ACCESO – HORMIGON ESTRUCTURAL

9.4 HORMIGÓN FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES

9.8 CABEZALES DE HORMIGÓN ARMADO PARA PILOTES DE VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.1 ESTRIBOS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.2 PILAS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.3 DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.4 DADOS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.5 LOSA DE APROXIMACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 25 MPA

11.1 PRE LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 40 MPA

11.2 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

11.3 VIGA DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA PARA ARRIOSTRAMIENTO

13.5 HORMIGÓN DE NIVELACIÓN PARA VEREDA Y PASEO CENTRAL

1 ALCANCE

Estos trabajos consisten en la provisión, colocación, terminación y curado de Hormigón para la construcción del Viaducto de Acceso. Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado y pretensado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales en los alcances determinados para el **ITEM Nº 66 Hormigón Estructural**

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MEDICIÓN.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. No será medido para pago juntas de dilatación, el andamiaje, las cimbras y los encofrados que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural. No se harán deducciones en el Volumen por el acero estructural, agujeros de drenajes, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón.

4 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos:

9.4 HORMIGÓN FCK 30 MPA PARA EJECUCIÓN DE PILOTES

9.8 CABEZALES DE HORMIGÓN ARMADO PARA PILOTES DE VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.1 ESTRIBOS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.2 PILAS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.3 DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.4 DADOS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

10.5 LOSA DE APROXIMACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 25 MPA

11.1 PRE LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 40 MPA

11.2 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA

11.3 VIGA DE HORMIGÓN ARMADO VIADUCTO DE ACCESO FCK 30 MPA PARA ARRIOSTRAMIENTO

13.5 HORMIGÓN DE NIVELACIÓN PARA VEREDA Y PASEO CENTRAL

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos. dispensables para la ejecución de la obra especificada en este apartado.

VIADUCTO DE ACCESO – ACERO ESTRUCTURAL

9.5 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES

9.9 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE CABEZALES

10.6 ACERO CA 50 PARA EJECUCION DE ESTRUCTURA MESO ESTRUCTURA

11.4 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE LOSA Y PRELOSA

13.4 ACERO CA PARA EJECUCION DE BARRERA TIPO NEW JERSEY

1 ALCANCE

Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación, corte, doblado y colocación de las barras de acero para ejecutar estructuras de hormigón armado y pretensado de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales, **ITEM Nº 67 ACERO PARA REFUERZO** a ser utilizados para la Construcción del Viaducto de Acceso.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MEDICIÓN.

La cantidad de acero de refuerzo a pagar, para las estructuras del viaducto de acceso, será el número de kilogramos (kg) en sus distintas clases y tipos que menciona esta sección, colocada en la obra y aceptada por la Fiscalización, excepto perforación de pilotes.

Para el cálculo de kilogramos de acero que se utilizarán las cantidades que figuran en los planos entregados y/o las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

.

4 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos:

9.5 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE PILOTES

9.9 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE CABEZALES

10.6 ACERO CA 50 PARA EJECUCION DE ESTRUCTURA MESO ESTRUCTURA

11.4 ACERO CA 50 PARA EJECUCIÓN DE LOSA Y PRELOSA

13.4 ACERO CA PARA EJECUCION DE BARRERA TIPO NEW JERSEY

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblado, limpieza, colocación y fijación de los refuerzos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación, y las instrucciones de la Fiscalización.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

PERFORACION DE PILOTES

9.1 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.00M

9.2 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.20M

9.3 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.50M

1 ALCANCE

Este ítem consiste en la ejecución de pilotes de hormigón in situ, elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante perforación, de forma cilíndrica y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta. Incluyen perforación, bentonita, retiro de material y colado de hormigón.

Las cotas de asiento, ubicación, forma, dimensiones y la resistencia característica solicitada para los pilotes deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3 MATERIALES

La provisión y puesta en marcha del ítem incluye todos los materiales necesarios.

4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Se introduce la camisa en las coordenadas establecidas. Luego se perfora con la pilotera mientras se inyecta el lodo bentonítico al pozo, hasta llegar a la cota de fondo indicada en los planos.

Una vez terminada la perforación se realiza el desarenado del pozo. El porcentaje de arena en el pozo debe ser menor al 3%. Posteriormente, se insertan las armaduras, se colocan los tubos tremies y se hormigona.

Controles y exigencias específicas para cada ítem de pilotes perforados de hormigón armado

a. Los pilotes serán de tipo excavado "in situ", utilizando lodos de bentonita, camisa de acero u otro procedimiento autorizado por la Fiscalización para estabilizar las paredes de la excavación, si fuese necesario.

El Contratista deberá garantizar que el diámetro del pilote se mantenga a lo largo de toda su longitud.

b. El hormigón deberá tener una resistencia mínima igual a los especificado en los planos oficiales.

c. Dado la profundidad de asiento de los pilotes, la carga de los pilotes se realizará mediante tubos tipo tremie o mediante cañerías para evitar la segregación del hormigón. Cualquier método diferente deberá ser revisado y aprobado por la Fiscalización

d. Todo hueco excavado en la obra con equipo de pilotaje, así no sea un pilote valido, debe ser rellenado con concreto o concreto ciclópeo.

e. La punta de los pilotes deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos, pero en todo caso el ingeniero de suelos del Contratista, con aprobación de la Fiscalización, podrá modificar esta cota en el sitio durante la ejecución de los trabajos.

f. No se permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento en los sitios donde este es necesario, con el fin de reducir al mínimo la pérdida de material, particularmente en las capas de arenas finas y gavillas.

g. El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales proyectados. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr la cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.

h. No se aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10 % del diámetro en toda su longitud, con un máximo de 10 cm de desplome.

i. El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote documento en donde conste la profundidad de asiento del pilote junto con los datos sobre volumen en concreto utilizado, tiempo de excavación, tiempo de carga e imprevistos particulares.

La profundidad de asiento será constatada por la Fiscalización mediante el método adecuado, siendo el más recomendable la medición con ángulos metálicos.

j. La localización del concreto de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista con base en los ejes que localizara el propietario. Ningún pilote podrá quedar a una distancia mayor a 10 cm del sitio que le corresponde.

k. El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de común acuerdo con el especialista de suelos del Contratista y la Fiscalizaciones. El contratista deberá elaborar el programa para ser aprobado por la Fiscalización

l. No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación de la Fiscalización.

m. Sera por cuenta del Contratista el retiro del material excavado en la obra, así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concreto de los pilotes.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

n. El Contratista deberá constatar si el subsuelo real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje establecido.

o. El contratista deberá necesariamente mantener en la obra un ingeniero civil durante el proceso de pilotaje

5 MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por metro (m) de Pilote ejecutado.

6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

9.1 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.00M

9.2 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.20M

9.3 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø1.50M

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, montaje y puesta en marcha de acuerdo a las exigencias indicadas en los planos de obra, autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

INDEMNIZACION

INDEMNIZACION

1- ALCANCE

ÍTEM N° 14.1: INDEMNIZACION

Este ítem comprenderá la indemnización a través del Contratista a propietarios de terrenos y/o mejoras que serán afectados por la implantación de la franja de dominio del proyecto.

2- PROCEDIMIENTO

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) procederá a la elaboración de un plano catastral de toda la franja de dominio correspondiente al proyecto ejecutivo, resaltando los inmuebles afectados para todos los tramos debidamente georeferenciados, y formulará un expediente por cada inmueble afectado por la expropiación.
El proceso del ítem inicia cuando la Fiscalización aprueba el Plan de Trabajos de la Contratista y entrega los expedientes de CATASTRO correspondiente de cada uno de los afectados por las obras definidas en cada Plan de trabajos que incluye:
a. La identificación del propietario, poseedor u ocupante con la indicación de la categoría de su afectación de acuerdo con los instrumentos jurídicos definidos en la legislación aplicable.
b. La recopilación de los datos documentales referentes al dominio u otros derechos vinculados a la propiedad afectada.
c. El levantamiento de datos de las mejoras existentes en la parte afectada por el trazado vial utilizados para efectuar el avalúo necesario para la liberación de la franja de dominio.
d. La determinación de la superficie afectada expresada en planos, planilla de cálculo de superficie e informe pericial conforme a la legislación vigente aplicable en la materia y aprobado por la Unidad de Bienes inmobiliarios (UBI).
e. AVALÚO OFICIAL de Departamento de Avalúo Oficial del MOPC (DAO) del terreno y de las mejoras existentes en la porción de terreno afectada por la franja de dominio.
f. CONSTANCIA DE CONFORMIDAD, donde el Propietario e involucrados; ante las autoridades de UBI-DAO, ratifican su conformidad con el avalúo.
El Propietario del terreno y/o mejora, al recibir la totalidad del pago correspondiente, suscribirá el documento de CESION Y TRANSFERENCIA DE MEJORAS EXISTENTES SOBRE INMUEBLE, TRANSFERENCIA SOBRE FRACCIONES DE TERRENOS Y TRANSFERENCIA AL DERECHO DE INDEMNIZACIÓN (Subrogación de derechos de posesión y dominio, total o parcial) otorgado por el(los) afectado(s) a favor de la contratista, el cual, una vez protocolizado por escribanía y legalmente inscripto en la división poderes de la DGRP, será adjuntado a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago a la contratista.

3- METODO DE MEDICION

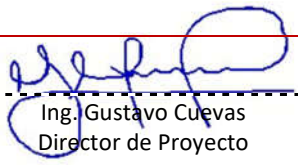
La medición se hará a través de la suma de los pagos que el Contratista haya realizado según estas especificaciones.

4- METODO DE MEDICION

El monto determinado según lo dispuesto en el literal f anterior, será pagado según el ítem de Pago "Indemnizaciones".
a) Pago por compensación o resarcimiento por daños o perjuicios a terceros, pérdidas, averías, o afectación física de cualquier naturaleza (mejoras):
El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) autorizará el pago y procederá a la cancelación conforme a los procedimientos legales, una vez que el mismo haya realizado la cancelación al afectado, conforme a la Constancia de Conformidad, documento de subrogación de deudas y procedimientos legales correspondientes..
b) Pago por la expropiación de las propiedades privadas (terrenos) que implica la transferencia traslativa de dominio a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC):
El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) emitirá la resolución ministerial que autoriza la compra o adquisición así como la suscripción de la escritura de transferencia de inmuebles afectados a través de la escribanía designada por la contratista.
Con las transferencias suscritas a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), y una vez cumplidos los procedimientos legales para el pago, el Ministerio elaborará la lista de las afectaciones a cobrar por la Contratista por las transferencias realizadas.
El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, incluyendo los gastos de escribanía, transportes y pagos de tasas, como máximo a lo establecido en dicho concepto para la regulación de honorarios por el Colegio de Escribanos del Paraguay.
El contratista, una vez recibida la Orden de Inicio, podrá solicitar en concepto de adelanto la suma equivalente al 20% del monto asignado al ítem “Indemnizaciones”, el cual será utilizado por el mismo para el pago conforme a lo previsto en estas especificaciones técnicas.
El contratista podrá solicitar el pago de los montos certificados hasta el monto total del Ítem, debiendo realizarse en el Certificado Final el Balance General del Ítem, identificado los saldos que correspondan.
Asimismo, deberá presentar una Garantía en concepto de Adelanto por el Ítem Indemnizaciones, por el 100% (cien por ciento) del monto adelantado (en guaraníes) y por plazo igual al de la ejecución de la obra o hasta la amortización del adelanto, que afiance la operación a plena satisfacción del Contratante, otorgada por un Banco establecido en la República del Paraguay, autorizado por el Banco Central del Paraguay a operar en el mercado, el cual deberá ser previamente aprobado por el Contratante. La Garantía en concepto de Adelanto por el Ítem Indemnizaciones deberá ser una Garantía, similar a la Garantía para el caso de Anticipo, y en caso de optar por la Garantía Bancaria, ésta deberá estar emitida exactamente en los términos del Formulario de La Garantía en concepto de Anticipo, siendo para este caso el concepto Adelanto por el Ítem Indemnizaciones.

Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

La Garantía Bancaria que no esté tomada en las condiciones precitadas y/o que establezca Subcláusulas de condicionamientos, cargas, limitaciones, trámites sumariales previos y cualquier otra que no esté contemplada en el Formulario referido, no será aceptada.



Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

ESTACIÓN DE PEAJE

EXCAVACION NO CLASIFICADA

1- ALCANCE

ÍTEM N° 17.2.1: EXCAVACION NO CLASIFICADA

Este trabajo comprende la excavación de suelos no aptos para asiento de la ejecución del item 2.4 Terraplén, ya sea por su condición de saturación o por su contaminación con suelos orgánicos.
Corresponde a este item toda excavación realizada luego de ejecutado los 0,20m superiores correspondientes al desbroce de los Ítems 2.1 Desbosque, Desbroce y Limpieza.

Toda excavación que sea ejecutable por los equipos convencionales, topadora, pala cargadora, motoniveladora, serán considerados excavaciones no clasificadas, independiente al tipo o características de los suelos excavados, pudiendo ser ripios, cantos rodados, suelos agregados con piedras.

2- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Item, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá evitarse en lo posible excavar préstamos en zonas de terrenos bajos, procurando que estos se encuentren en áreas con facilidad de drenaje a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.

- Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros items, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la fiscalización y que se encuentren a cotas superiores a nivel medio de las aguas, que podrá ser considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de agua; de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de aguas.

- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

- Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:

- Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada,

- En las proximidades de poblados o asentimientos

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar él medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05 y 06, de estas Especificaciones.

3- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar los trabajos de excavación, serán ejecutadas las nivelaciones longitudinales y transversales, cada 20 m o como lo indique la fiscalización. Terminada la excavación se tomarán nuevamente las lecturas de la nivelación resultante, longitudinalmente y transversalmente, a lo efectos de computar el volumen de material excavado.

El ancho de la excavación objeto de este item, será como máximo el establecido por los pies de taludes correspondientes al item 2.4, medido a nivel de terreno natural, debiendo excavarse verticalmente.

La reposición será efectuada con suelos provenientes del desmonte o de los préstamos, previo procesamiento y compactación “in situ” del asiento de terraplén, con equipos compactadores, según lo establecido en el Item 2.4 Terraplén.

El material resultante de la excavación será depositado preferentemente como bermas de equilibrio al pie de los terraplenes, en los lugares que no compliquen al drenaje superficial de la carretera y/o en los sectores más convenientes indicados por la fiscalización, debiendo estar bien acabado y conformado tanto en su perfil longitudinal como en sus taludes, como mínimo de 3:1 (3 Horizontal: 1 Vertical). En todos los casos deberá cuidarse la estética del contorno topográfico.

4- MEDICION.

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en metros cúbicos en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas..

5- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas, conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al

ITEM 17.2.1 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA.

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a , dar por completado este ítem.

ÍTEM : PAVIMENTO DE HORMIGON FCK 35 MPA

1- ALCANCE

ÍTEM N° 17.3.8: PAVIMENTO DE HORMIGON FCK 35 MPA

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de concreto hidráulico con resistencia característica a la compresión simple Fck 270 Kg/cm2, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a los espesores, dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicados en los planos.

La capa de concreto hidráulico será construida sobre la base del paquete estructural, atendiendo a los alineamientos, bombeos y secciones transversales indicados en los planos del proyecto.

El pavimento será construido en los sectores de plataforma de báscula selectiva, báscula de precisión, y dársena, sobre la Base Granular. También incluye la carpeta de hormigón a construir en la Estación de Peaje.

2- MATERIALES

Los materiales a ser utilizados deberán estar en un todo de acuerdo a lo especificado en la Sección Hormigón Estructural.

3- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del Contrato.

El Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

4- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

A- PREPARACIÓN DEL ENCOFRADO

Una vez concluida la base del paquete estructural, y aprobada por la fiscalización, se procederá a colocar el encofrado lateral, el cual preferentemente será metálico o en su defecto de madera en buen estado, con los alineamientos y pendientes indicados en los planos.

B- COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Concluido los trabajos de preparación con el encofrado se colocarán las armaduras, consistentes en varillas Ø 6mm cada 15 cm. Dichas varillas se colocarán a la altura del tercio del espesor del pavimento.

C- PREPARACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO

Para la elaboración del concreto hidráulico se deberán tener en cuenta todo lo especificado en la Sección Hormigón Estructural.

Preferentemente será concreto elaborado en planta comercial que esté situado próximo al sitio de obra. En caso de no disponer de la misma, el concreto hidráulico se elaborará mediante hormigoneras portátiles de 500 litros de capacidad, como mínimo. Además, el contratista deberá contar por lo menos, con otras dos hormigoneras de menor capacidad, en caso de que eventualmente se presenten dificultades mecánicas con la principal, a fin de garantizar la continuidad de la producción.

D- COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN

La colocación y el esparcido del concreto hidráulico se realizarán con carretillas, las cuales se deben disponer en cantidad necesaria para agilizar los trabajos. Para la compactación se tendrá vibradores manuales con el fin de asegurar la homogeneidad en la distribución del concreto. Finalmente, la terminación se hará con una regla vibratoria.

E- JUNTAS DE DILATACIÓN

Se ejecutarán juntas transversales de dilatación cada veinticinco (25) metros, con pasadores de varillas lisas de 20 mm de diámetro, empotrada en uno de sus extremos y libre encamisada en una vaina en el otro.

F- JUNTAS DE CONTRACCIÓN

Se ejecutarán juntas transversales de contracción cada tres (3) metros. En las zonas en que el pavimento tenga cinco (5) metros de ancho, o más, también se harán las juntas de contracción longitudinalmente. Los cortes con los discos se realizarán entre las 24 y 48 horas de haber concluido los trabajos hasta una profundidad de 60 mm y con un espesor de 3 mm. Estas

juntas serán rellenadas con sellante de silicona, con el objetivo de impermeabilizarla y serán medidas por metro lineal.

G- CONTROL TECNOLÓGICO

ENSAYOS DE LA PIEDRA

Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.

Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 30%

H- ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

En el caso de que la provisión del concreto hidráulico sea de una planta, se moldearán tres (3) probetas por cada camión mixer que llega a la obra.

En el caso de que la elaboración del concreto hidráulico sea “in situ”, se moldearán tres (3) probetas por cada cinco (5) metros cúbicos, o cuando lo indique la fiscalización.

Las probetas serán numeradas correlativamente y se procederán a las roturas a los siete (7), catorce (14) y veintiocho (28) días, respectivamente.

I- CONTROL GEOMÉTRICO

Se hará por nivelación del encofrado, antes de proceder a la colocación del concreto hidráulico. Se tolerarán diferencias en más y en menos de 5 mm respecto a las cotas de proyecto.

En cuanto al ancho del pavimento no se admitirá tolerancia en menos.

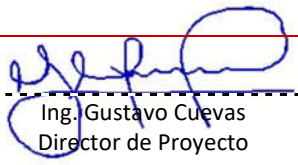
5- MEDICION.

Las cantidades de Pavimento serán medidas en metros cúbicos de pavimento rígido construido por el Contratista y aceptado por la Fiscalización, resultante del producto del ancho por la longitud medida en el eje del proyecto y por el espesor, conforme a las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de trabajo.

6- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario correspondiente.

Estos precios constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.



Ing. Gustavo Cuevas
Director de Proyecto

DRENAJE Y PROTECCION DE PLATAFORMA

1 ALCANCE

ITEM N° 17.4 DRENAJE Y PROTECCION DE PLATAFORMA

Estos trabajos consisten en la provisión, colocación, terminación y curado drenaje y protección de plataforma. Esta especificación abarca lo concerniente a la provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar el drenaje y protección de plataforma de acuerdo con los planos y conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas contractuales en los alcances determinados para los ítems N°5.9 CUNETA DE PIE DE TERRAPLE, N° 5.10 BAJADA DE AGUA DE HORMIGON (FCK= 18 MPA). .

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MEDICIÓN.

La unidad de medida será GLOBAL (gl).

4 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems de Pagos:

ITEM N° 17.4 DRENAJE Y PROTECCION DE PLATAFORMA

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos. dispensables para la ejecución de la obra especificada en este apartado.

HORMIGON ESTRUCTURAL.

1 DESCRIPCIÓN.

ÍTEM Nº 66: HORMIGON ESTRUCTURAL.

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas y estructuras misceláneas en total concordancia con estas especificaciones y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostradas en los planos o aprobadas por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por hormigonados en el lugar o prefabricados, empleando hormigón simple, armado o postensado o cualquier combinación de los mismos.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aditivos cuando se los requiera y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.

El Hormigón Estructural en sus distintos tipos no será medido para efecto de pago ya que el mismo es un componente de otros ítems tales como Pozos de Fundación, Pilotes Hincados, Cabezales, Vigas Prefabricadas, Losetas Prefabricadas, Barandas de Hormigón Armado, etc.

El Hormigón Estructural en sus distintos tipos, no recibirá pago directo y el costo de la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria deberá estar incluido en los ítems en los cuales sea necesario su empleo tales como los antes mencionados en este numeral.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 CEMENTO HIDRÁULICO.

El cemento deberá ser del tipo Cemento Portland que cumpla con las exigencias de la Norma Técnica Paraguaya INTN, la norma AASHTO M-85 y/o la norma ASTM C150.

En el caso particular de obras de hormigón pretensado, el tenor de cloruros, sulfuros y sulfatos del cemento deberá ser rigurosamente controlado.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

El abastecimiento será estudiado de manera a no producir paralizaciones de faenas por falta de cemento.

3.2 AGREGADOS.

3.2.1 AGREGADO FINO.

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Contenido de sustancias perjudiciales:

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

TABLA N° 4.12.1: AGREGADO FINO – CONTENIDOS MÁXIMOS DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

Características	**Porcentaje máximo de la masa total de la muestra**	
	Clase A	**Clase B**
Terrones de arcilla y partículas deleznables	3,00%	3,00%
Material que pasa el tamiz 75 mm (N° 200)		
a) En concreto sujeto a abrasión superficial	Máx. 2,00%	Máx. 4,00%
b) Otras clases de concreto	Máx. 3,00%	Máx. 5,00%
Cantidad de sustancias nocivas (esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos, y partículas suaves y escamosas	(1)	(1)
Contenido de sulfatos, expresados como ion SO_4	Máx. 0,06%	
Contenido de cloruros, expresado como ion Cl	Máx. 0,10%	

Notas.- (1) En caso necesario debido a los requerimientos del trabajo y composición de los agregados locales disponibles, la Fiscalización insertará los requerimientos adecuados cuando sea necesario.

Fuente: AASHTO M-6.

(b) Contenido de impurezas orgánicas:

- Los agregados finos deben estar libres de impurezas orgánicas.
- Con excepción de lo indicado aquí, los agregados finos sometidos a ensayos de contenido de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que la muestra patrón, serán rechazados.
- Un agregado fino que no pase el ensayo puede ser utilizado en obra si se comprueba que la decoloración es causada por la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito, o partículas discretas similares.
- Un agregado fino que no pase el ensayo puede ser utilizado en obra si se comprueba que al someterlo al ensayo del efecto de impurezas orgánicas en la resistencia del mortero, la resistencia relativa a los siete días calculada de acuerdo con el ensayo AASHTO T-71 es igual o mayor a 95%.

(c) Reactividad.

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C-84, se obtienen los siguientes resultados:

SiO_2> R cuando R > 70

SiO_2> 35 + 0,5 R cuando R < 70

(d) Granulometría.

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TABLA N° 4.12.2: AGREGADO FINO – REQUERIMIENTOS DE GRANULOMETRÍA.

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5mm (3/8")	100
4,75mm (N° 4)	95 – 100
2,36 mm (N° 8)	80 – 100
1,18mm (N° 16)	50 – 85
600mm (N° 30)	25 – 60
300mm (N° 50)	10 – 30
150mm (N° 100)	2 – 10

Fuente: AASHTO M-6.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

(e) Durabilidad.

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10, al ser sometido a la prueba de solidez en sulfato de sodio, o quince por ciento (15%) al ser sometido a la prueba de solidez en sulfato de magnesio.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

(f) Limpieza.

El Equivalente de Arena, medido según la norma correspondiente, será sesenta y cinco por ciento (65%) mínimo para concretos de f'c < 210kg/cm² y para resistencias mayores, setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

3.2.2 AGREGADO GRUESO.

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de la Fiscalización.

El agregado grueso deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 80. El Índice de Trituración Total será 30% máximo para los áridos gruesos. El Contratista deberá asegurar la calidad y homogeneidad de los áridos en su fuente de producción.

Antes de comenzar las tareas de elaboración del hormigón, el Contratista tendrá acopiada una cantidad suficiente de material que permita efectuar los trabajos sin interrupciones.

Dichos acopios estarán separados en al menos dos fracciones, una para los áridos gruesos y otra para los finos. Todos los materiales serán homogéneos en sus características. Se analizará la calidad de los acopios a través de los ensayos correspondientes y se tomarán las muestras respectivas para efectuar las dosificaciones. Los acopios de áridos se harán sobre playas especialmente preparadas para evitar la contaminación de materiales.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

(a) Contenido de sustancias perjudiciales.

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

TABLA N° 4.12.3: AGREGADO GRUESO – REQUERIMIENTOS DE PROPIEDADES FÍSICAS Y LÍMITES PARA SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

Característica	Designación de Clase de Agregado				
	A	B	C	D	E
	Porcentaje máximo Permitido				
Terrones de Arcilla y Partículas Friables	2,00%	3,00%	5,00%	5,00%	10,00%
Esquisto[(a)] Gravedad Específica < 2.40, Superficie Saturada Seca	3,00%	3,00	5,00%	8,00%	---
Suma de Terrones de Arcilla, Partículas Friables y Esquisto[(a)] Gravedad Específica < 2.40, Superficie Saturada Seca	3,00%	3,00%	7,00%	10,00%	---

Contenido de Carbón y Lignito	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	1,0%
Partículas que pasan el tamiz 75 mm (N° 200)	1,00%[(d)]	1,00%[(d)]	1,00%[(d)]	1,00%[(d)]	1,00%[(d)]
Contenido de Sulfatos, expresados como ion SO_4	Máx. 0,06%	Máx. 0,06%	Máx. 0,06%	Máx. 0,06%	Máx. 0,06%
Contenido de Sulfatos, expresados como ion Cl	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%
Abrasión [(b)]	40%	40%	40%	40%	40%
Resistencia al Sulfato de Sodio (5 ciclos)[(c)]	12%	12%	12%	12%	12%

Fuente: AASHTO M-80-87 2003.

Notas.-

[(a)] Estas limitaciones se aplican solamente a agregados en los cuales es esquisto aparece como una impureza. No son aplicables a gravas que son predominantemente esquistos. Las limitaciones de durabilidad de tales agregados deberán estar basadas en registros de servicio en el ambiente en el que son utilizados.

[(b)] Los agregados de escoria de alto horno triturada con aire enfriado se excluyen de los requerimientos de abrasión. La masa unitaria (por aplastamiento o rodillado) de escoria de alto horno triturada con aire enfriado no debe ser menor de 1.120 kg/m3. La gradación de la escoris utilizada en el ensayo de masa unitaria debe conformar la gradación a ser utilizada en la fabricación de hormigón. Las pérdidas por abrasión de grava, grava triturada o piedra triturada deben ser determinadas con el ensayo de tamaño o tamaños que se acerquen más a la gradación o gradaciones a ser utilizadas en el hormigón. Cuando se va a utilizar más de una gradación, los límites de pérdidas por abrasión deben aplicarse a cada gradación.

[(c)] Los límites permitidos de durabilidad deben ser 18% si se utiliza sulfato de magnesio. Si la sal a utilizar no está designada, el agregado será aceptable cuando alcance el límite indicado ya sea para sulfato de sodio o sulfato de magnesio.

[(d)] En el caso de agregados triturados, si el material más fino que 75 mm (N° 200) consiste en una fracción de polvo esencialmente libre de arcilla o esquisto, este porcentaje puede ser incrementado a 1,5%.

(b) Reactividad.

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

(c) Durabilidad.

Las pérdidas de ensayo de durabilidad, no podrán superar el doce por ciento (12%) si se utiliza sulfato de sodio o dieciocho por ciento (18%), si se utiliza sulfato de magnesio.

(d) Abrasión Los Ángeles.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

(e) Granulometría.

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe la Fiscalización con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

TABLA N° 4.12.4: AGREGADO GRUESO – REQUERIMIENTOS DE GRANULOMETRÍA.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63mm (2,5")	---	---	---	---	100	---	100
50mm (2")	---	---	---	100	95 – 100	100	95 – 100
37,5mm (1½")	---	---	100	95 – 100	---	90 – 100	35 – 70
25,0mm (1")	---	100	95 – 100	---	35 – 70	20 – 55	0 – 15
19,0mm (¾)	100	95 – 100	---	35 – 70	---	0 – 15	---
12,5mm (½")	95 – 100	---	25 – 60	---	10 – 30	---	0 – 5
9,5mm (3/8")	40 – 70	20 – 55	---	10 – 30	---	0 – 5	---
4,75mm (N° 4)	0 – 15	0 – 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	---	---
2,36mm (N° 8)	0 – 5	0 – 5	0 – 5	---	---	---	---

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

(f) Forma.

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de fc > 210 Kg/cm², los agregados deben ser 100% triturados.

(g) Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización de la Fiscalización y con las limitaciones establecidas en el numeral 5.5.3, "Colocación del concreto" de esta especificaciones.

3.3 AGUA.

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma.

TABLA N° 4.12.5: REQUERIMIENTOS DEL AGUA.

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5.000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3 máx.
Alcalinidad $NaHCO_3$ (ppm)	1.000 máx.
Sulfatos como ion Cl (ppm)	1.000 máx.
pH	5,5 a 8

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de ion cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ion cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 “Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete”.

TABLA 4.12.6: CONTENIDO MÁXIMO DE ION CLORURO.

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ion cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento
Concreto pretensado	0,06%
Concreto armado expuesto a la acción de cloruros	0,10%
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15%
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80%

3.4 ADITIVOS.

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura.

En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto se definirán qué tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

3.4.1 ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE Y ADITIVOS QUÍMICOS.

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón y todo lo dispuesto en la Norma AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M 194 (ASTM C 494).

Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

3.4.2 ADITIVOS MINERALES.

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la Norma AASHTO M 295 (ASTM C 618).

3.5 ENCOFRADOS.

3.5.1 TIPOS DE MOLDES.

Los moldes podrán ser de madera, acero u otro material o combinaciones de ellos, siempre que garanticen un comportamiento adecuado.

Sólo deberán utilizarse maderas de clase y calidad adecuadas y cuyo tratamiento o recubrimiento no produzca ataques químicos o cambios de colores en las superficies del hormigón.

Las planchas metálicas que queden en contacto con el hormigón deberán tener una superficie perfectamente lisa, libre de abolladuras, dobladuras y otras imperfecciones que produzcan irregularidades fuera de las tolerancias especificadas. Las cabezas de los pernos y remaches deberán ser avellanadas.

Cuando la superficie del hormigón especifique “con terminación corriente”, el molde que se use en su confección se podrá fabricar de cualquier material resistente y que impida la fuga de mortero al vibrar el hormigón. Cuando la superficie del hormigón se especifique “con

terminación especial", el molde a emplear en su confección se deberá fabricar con madera terciada o planchas metálicas.

3.5.2 SUJECIONES PARA LOS MOLDES.

Los elementos de sujeción de los moldes se deberán diseñar de modo que ningún elemento metálico quede embebido en el hormigón a menos de 25 mm de la superficie.

Los separadores para materializar el recubrimiento de las armaduras deberán ser preferentemente de mortero de cemento Portland y arena, en proporción 1:3.

3.5.3 DESMOLDANTES.

A todos los moldes se les deberá aplicar, en la cara que quedará en contacto con el hormigón, un compuesto que impida la adherencia entre ellos. Este desmoldante podrá consistir en un aceite mineral u otro compuesto aprobado, que no manche la superficie y cuyo efecto no impida la adherencia futura del hormigón con revoques u otros hormigones.

3.6 CLASES DE CONCRETOS.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma, se establecen las siguientes clases de concretos:

TABLA 4.12.7: CLASES DE CONCRETOS.

Clase	**Resistencia mínima a la compresión a 28 días**
Concreto pre y post tensado	
A	34,3 MPa (350 kg/cm2)
B	31,4 MPa (320 kg/cm2)
Concreto reforzado	
C	27,4 MPa (280 kg/cm2)
D	20,6 MPa (210 kg/cm2)
E	17,2 MPa (175 kg/cm2)
Concreto simple	
F	13,7 MPa (140 kg/cm2)
Concreto ciclópeo	
G	13,7 MPa (140 kg/cm2) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo

4 EQUIPO.

El Contratista dispondrá de los equipos y demás elementos necesarios para la obtención de los áridos como asimismo para la confección, colocación y terminación del hormigón.

Dichos equipos, incluso los de transporte, estarán en buenas condiciones de funcionamiento y tendrán una capacidad adecuada para llevar a cabo las obras sin interrupciones.

Antes de iniciar la fabricación del hormigón, la planta será sometida a una prueba de uniformidad.

Principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

4.1 EQUIPO PARA LA PRODUCCIÓN DE AGREGADOS Y LA FABRICACIÓN DEL CONCRETO.

Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización de la Fiscalización, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0,25 m³).

4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE.

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados en el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación de la Fiscalización.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

4.3 ENCOFRADOS Y OBRA FALSA.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada y deberán tener un espesor uniforme.

4.4 ELEMENTOS PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

4.5 VIBRADORES.

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

4.6 EQUIPOS VARIOS.

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

5 EJECUCIÓN.

5.1 EXPLOTACIÓN DE MATERIALES Y ELABORACIÓN DE AGREGADOS.

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por la Fiscalización, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

5.2 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregará a la Fiscalización, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio de la Fiscalización los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que la Fiscalización manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El contratista definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración de la Fiscalización. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo.

TABLA 4.12.8: REQUERIMIENTOS DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO.

Tipo de Construcción	Asentamiento (cm)	
	Máximo	Mínimo
Zapata y Muro de Cimentación Armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma y ensayadas según la norma de ensayo. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 4.12.9.

TABLA N° 4.12.9: RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA.

Resistencia Especificada a la Compresión	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión
< 20,6 MPa (210 kg/cm2)	f'c + 6,8 MPa (70 kg/cm2)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 kg/cm2)	f'c + 8,3 MPa (85 kg/cm2)

➢ 34,3 MPa (350 kg/cm2)	f'c + 9,8 MPa (100 kg/cm2)

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua salada del Chaco Paraguayo, o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en el numeral 3.3: Aditivos, de esta especificación. La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la Tabla 4.12.10.

TABLA N° 4.12.10: REQUISITOS SOBRE AIRE INCLUIDO.

Resistencia de Diseño a 28 días	Porcentaje de aire incluido
280 – 350 kg/cm2 concreto normal	6% – 8%
280 – 350 kg/cm2 concreto pre-esforzado	2% – 5%
140 – 280 kg/cm/2 concreto normal	3% – 6%

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé la Fiscalización al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

5.3 PREPARACIÓN DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS.

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto y a las especificaciones del Ítem N° 53: Excavación Estructural en suelo de estas especificaciones.

5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA.

5.4.1 ALMACENAMIENTO DE LOS AGREGADOS.

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales por utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

5.4.2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO.

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en pilas de no más de ocho (8) bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por la Fiscalización, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia será disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

5.4.3 ALMACENAMIENTO DE ADITIVOS.

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

5.4.4 ELABORACIÓN DE LA MEZCLA.

Salvo indicación en contrario de la Fiscalización, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (½) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación de la Fiscalización, solo para resistencias f'c menores a 210 Kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. La Fiscalización verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla. Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a f'c = 210 Kg/cm²), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero preparado en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes.

5.5 OPERACIONES PARA EL VACIADO DE LA MEZCLA.

5.5.1 DESCARGA, TRANSPORTE Y ENTREGA DE LA MEZCLA.

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que la Fiscalización fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, la Fiscalización rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por la Fiscalización, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

5.5.2 PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Fiscalización al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras la Fiscalización no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige la Fiscalización.

5.5.3 COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

Esta operación se deberá efectuar en presencia de la Fiscalización, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio de la Fiscalización, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando con los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0,5 m). La Fiscalización podrá exigir espesores aún menores cuando lo estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 5.5.6 de esta especificación.

- La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento.
- La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.
- En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.
- Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.
- De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

5.5.4 COLOCACIÓN DEL CONCRETO BAJO AGUA.

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice la Fiscalización, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por la Fiscalización. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

5.5.5 VIBRACIÓN.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y

los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

5.5.6 JUNTAS.

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique la Fiscalización. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por la Fiscalización, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

5.5.7 AGUJEROS PARA DRENAJE.

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

5.5.8 REMOCIÓN DE LOS ENCOFRADOS Y DE LA OBRA FALSA.

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- Estructuras para arcos.....14 días
- Estructuras bajo vigas .....14 días
- Soportes bajo losas planas.....14 días
- Losas de piso .....14 días
- Placa superior en alcantarillas de cajón.....14 días
- Superficies de muros verticales .....48 horas
- Columnas .....48 horas
- Lados de vigas .....24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

5.5.9 CURADO.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por la Fiscalización, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

5.5.9.1 Curado con agua.

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

5.5.9.2 Curado con compuestos de membrana.

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales la Fiscalización lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del

agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

5.5.10 ACABADO Y REPARACIONES.

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por la Fiscalización.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, la Fiscalización podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo requiera la Fiscalización. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Contratista.

5.5.11 LIMPIEZA FINAL.

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para la Fiscalización, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

5.5.12 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN.

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50ºC), se deberán enfriar mediante rociado de agua fría, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

5.5.13 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.

5.5.13.1 Controles.

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

5.5.13.2 Calidad del cemento.

Cada vez que lo considere necesario, la Fiscalización dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

5.5.13.3 Calidad del agua.

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

5.5.13.4 Calidad de los agregados.

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio de la Fiscalización, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

5.5.13.5 Calidad de aditivos y productos químicos de curado.

La Fiscalización deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

5.5.13.6 Calidad de la mezcla.

5.5.13.6.1 Dosificación.

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos.....± 1%
- Agregado fino .....± 2%
- Agregado grueso hasta de 38 mm..... ± 2%
- Agregado grueso mayor de 38 mm..... ± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por la Fiscalización.

5.5.13.6.2 Consistencia.

La Fiscalización controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla 4.12.8: Requerimientos de Consistencia del Concreto, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el numeral 5.2 de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

5.5.13.6.3 Resistencia.

La Fiscalización verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la siguiente tabla.

TABLA N° 4.12.11: ENSAYOS Y FRECUENCIAS.

Material o Producto	**Propiedades o Características**	**Norma MOPC**	**Método de Ensayo**	**Frecuencia**	**Lugar de Muestreo**
Concreto	Consistencia	HO301	AASHTO T-119	1 por carga	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión	HO307	AASHTO T-22-97	50 m3, pero no menos de 1 por día	Punto de vaciado

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, la Fiscalización ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16ºC - 27ºC) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI (American Concrete Institute). Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá adoptar las medidas correctivas que solicite la Fiscalización, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el MOPC.

5.5.13.7 Calidad del producto terminado.

5.5.13.7.1 Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales.

- Vigas pretensadas y postensadas..... -5 mm a + 10 mm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado... -10 mm a + 20 mm
- Muros, estribos y cimientos..... -10 mm a + 20 mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

5.5.13.7.2 Otras tolerancias.

- Espesores de placas..... -10 mm a +20 mm
- Cotas superiores de placas y veredas ... -10 mm a +10 mm
- Recubrimiento del refuerzo..... ±10%
- Espaciamiento de varillas..... -10 mm a +10 mm

5.5.13.7.3 Regularidad de la superficie.

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Placas y veredas ..... 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado ... 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo ..... 20 mm

5.5.13.8 Curado.

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, la Fiscalización podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5cm) de espesor, por cuenta del Contratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las indicaciones de la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Concreto" se efectuará de acuerdo a lo indicado a continuación.

La aceptación de los trabajos estará sujeta a las dos siguientes condiciones:

(a) Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia del Fiscal y estándares de la industria.

(b) Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberán cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada ítem. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por la Fiscalización.

6 MEDICIÓN.

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³),** aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba y que no hayan sido consideradas como parte subsidiaria de otro Ítem contractual serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente a

ÍTEM N° 66: HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

ACERO PARA REFUERZO.

1 DESCRIPCIÓN.

ITEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones de la Fiscalización.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, el Plan de Gestión Ambiental del proyecto aprobado por la Secretaría del Ambiente y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3 MATERIALES.

3.1 BARRAS DE REFUERZO.

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

3.2 ALAMBRE Y MALLAS DE ALAMBRE.

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

3.3 PESOS TEÓRICOS DE LAS BARRAS DE REFUERZO.

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la siguiente tabla.

TABLA 4.13.1: PESO DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD.

Barra N°	Diámetro Nominal en mm (pulg)	Peso kg/m
2	6,4mm (1/4”)	0,25
3	9,5mm (3/8”)	0,56
4	12,7mm (1/2”)	1,00
5	15,7mm (5/8”)	1,55
6	19,1mm (3/4”)	2,24
7	22,2mm (7/8”)	3,04
8	25,4mm (1”)	3,97
9	28,7mm (1 1/8”)	5,06

10	32,3mm (1 ¼")	6,41
11	35,8mm (1 3/8")	7,91
14	43,0mm (1 ¾")	11,38
18	57,3mm (2 ¼")	20,24

4 EQUIPO.

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección.

Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización de la Fiscalización.

5 EJECUCIÓN.

5.1 PLANOS Y DESPIECE.

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.

Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación de la Fiscalización, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

5.2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

5.3 DOBLADO.

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por la Fiscalización. Los diámetros mínimos de doblado, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la tabla a continuación.

TABLA 4.13.2: DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO.

Número de Barra	Diámetro mínimo
5 a 8	6 diámetros de la barra
9 a 11	6 diámetros de la barra
14 a 18	6 diámetros de la barra

El diámetro mínimo de doblado para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla 4.13.2.

5.4 COLOCACIÓN Y AMARRE.

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente.

El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro de 2 mm, o calibre equivalente.

No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

La Fiscalización deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

5.5 TRASLAPES Y UNIONES.

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la Fiscalización, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la Fiscalización, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por la Fiscalización de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

5.6 SUSTITUCIONES.

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización de la Fiscalización. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

5.7 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.

5.7.1 CONTROLES.

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los del diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

5.7.2 CALIDAD DEL ACERO.

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar a la Fiscalización una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, la Fiscalización ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.5 de esta especificación.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

5.7.3 CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

5.7.3.1 Desviación en el espesor de recubrimiento.

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros: 5 mm.
- Con recubrimiento superior a cinco centímetros: 10 mm.

5.7.3.2 Área.

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

6 MEDICIÓN.

La unidad de medida será el **kilogramo (kg),** aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por la Fiscalización.

La medida no incluye el peso de soportes separados, soportes de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la Tabla 4.13.1.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de la malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra, por su peso real en kilogramos por metro cuadrado.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por la Fiscalización.

7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba y que no hayan sido consideradas como parte subsidiaria de otro Ítem contractual serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente a:

ÍTEM N° 67: ACERO PARA REFUERZO.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblado, limpieza, colocación y fijación de los refuerzos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación, y las instrucciones de la Fiscalización.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, cargas sociales, beneficios industriales, impuestos, tasas y contribuciones, pólizas de seguro, herramientas, maquinaria, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG)

- **INTRODUCCIÓN**

Los impactos directos para los trabajos de las obras viales a ser ejecutadas, en el marco en el marco del Llamado MOPC 156/2019 **PARA LA CONSTRUCCION DE UN PUENTE SOBRE EL RIO PARAGUAY ENTRE ASUNCION (CAPITAL) Y CHACO'I (DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES)**, son tratados a través de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) como parte integrante de los pliegos de licitación y de los contratos de construcción de obras, que incluye normas y recomendaciones que deben ser obedecidas por los contratistas en todos los tramos y contratos.

Las ETAG están organizadas en cinco partes principales:

I) Primero se indican las responsabilidades de los Contratistas sobre la calidad ambiental de sus acciones y productos;

II) Estas responsabilidades son traducidas en objetivos claros que los Contratistas deben alcanzar durante la ejecución de sus acciones;

III) Se identifican las especificaciones técnicas ambientales generales para grupos de actividades principales;

IV) Se presenta el modelo de control de la aplicación de las ETAG;

V) Se indican las sanciones que se aplicarán a los Contratistas por el incumplimiento de las ETAG y cualesquiera otras actividades que riñan con la buena práctica constructiva de la obra.

1 DE LA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a los objetivos de este contrato.

La calidad ambiental se traduce en evitar, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales directos negativos o generar impactos ambientales positivos asociados a las actividades mencionadas.

La responsabilidad integral - ambiental ante el M.O.P.C., incluye la económica, la financiera (contractual y extracontractual) y legal por no adoptar las medidas necesarias para garantizar la calidad ambiental. El M.O.P.C. no compensará o cubrirá los costos adicionales necesarios que puedan resultar del incumplimiento de las ETAG.

Conocer y cumplir todas las leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de carácter ambiental que guarden relación con sus actividades.

La subcontratación de toda o parte de la obra, no exime al Contratista de su responsabilidad ambiental.

Utilizar las tecnologías más apropiadas para alcanzar los objetivos de las especificaciones ambientales aquí definidas.

Las dudas que surjan en el terreno con la aplicación de las ETAG deben clarificarse con la Fiscalización, sin que este hecho lo exima de su responsabilidad integral.

2 OBJETIVOS AMBIENTALES DEL CONTRATISTA

No contaminar el suelo, agua o aire.

Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.

Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación de cursos de agua, lagos, lagunas.

No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.

No cazar.

Disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.

Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y minimización de costos financieros.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES POR ACTIVIDADES PRINCIPALES

3.1 Los Campamentos y los Patios de Maquinarias/Obradores

Los campamentos deben ubicarse a partir de un radio mínimo de dos (2) kilómetros de la periferia de Centros Poblados. Los sitios deben estar aprobados por la Fiscalización. Las condiciones de drenaje naturales deben ser buenas y estar alejadas de curso de agua permanente.

En zonas de bosques, donde empresas contratistas instalen sus campamentos, se ubicarán estos en los sitios escogidos por un representante del Servicio del Estado al cual compete el manejo del recurso forestal (Servicio Forestal Nacional), debiendo controlar que sus obreros eviten el talado de árboles salvo si fuere necesario para limpiar el sitio del campamento.

Todos los campamentos deberán estar provistos de tratamiento de agua, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, instalaciones sanitarias y de alcantarillado y sistemas de recolección y disposición de basuras y residuos sólidos y líquidos de forma y en sitios apropiados.

Los depósitos de materiales tóxicos seguirán las normas de seguridad establecidas en las leyes y reglamentos vigentes y serán hechos de conformidad con los procedimientos requeridos por la autoridad pública competente.

Al abandonar los campamentos, los contratistas deberán recomponer el sitio del campamento a sus condiciones originales o en condiciones ambientales estables considerando el interés del propietario del terreno.

3.2 Salud Ambiental

Cumplir con la legislación laboral respecto a cuestiones de salud ocupacional y con las Normas Básicas de Atención Médica en Zonas de Obras Viales.

La empresa constructora deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud. Deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia.

Los obreros deberán ser provistos de protectores buconasales con filtro de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases tóxicos que se desprenden durante la realización de sus tareas.

3.3 Permiso de los Dueños de Terrenos

El Contratista no desarrollará ninguna actividad de cualquier naturaleza en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño o la comunidad indígena, según sea el caso, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno de la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

3.4 Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos, Históricos y de Minerales de Interés Científico

En el caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamiento indígenas o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos o sitios de interés arqueológico, histórico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de la Obra, el Contratista tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificar a la Fiscalización y Supervisión Ambiental, los cuales notificarán inmediatamente a la autoridad estatal con la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El Contratista cooperará y a pedido de la Fiscalización y Supervisión Ambiental, ayudando en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, históricos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la Fiscalización dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

En el caso de algún descubrimiento, el Contratista cooperará a pedido de la Fiscalización y Supervisión Ambiental, ayudando en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

Cuando la protección, relevamiento o traslado arqueológicos, históricos, paleontológicos y mineralógicos raros tengan el efecto de retrasar el avance de la obra, la Fiscalización dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

3.5 Bosques y Zonas Protegidas

El Contratista deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural, y de ser inevitable su remoción, buscará formas de aprovechamiento económico del material maderero que podrá ser vendido para su beneficio.

El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de la construcción u ocupadas por él como resultado de dichas operaciones.

El Contratista cooperará con las autoridades competentes del gobierno en el informe, prevención y eliminación de dichos incendios forestales. El trabajo, las herramientas o el equipo suministrado por el Contratista por orden de cualquier funcionario forestal, emitida bajo la autoridad concedida por ley a dicho funcionario, no serán considerados como parte del Contrato.

El Contratista, por lo tanto, negociará con el funcionario forestal competente la compensación por ese trabajo, herramientas y equipos en la eliminación de incendios forestales.

Donde los trabajos de construcción se efectuaren en caminos que atraviesen o entre áreas protegidas o parques nacionales, el Contratista acatará las especificaciones particulares del respectivo tramo.

Los árboles de gran tamaño con valor genético, paisajístico o histórico que se encuentran en el trazado de la franja de dominio u otras áreas afectadas por las obras o componentes no deben ser tumbados.

3.6 Ampliación de la Plataforma Existente

Al realizar esta obra el Contratista tomará las siguientes medidas:

- Evitar la destrucción de la cobertura vegetal y la excavación de la misma fuera de la faja de dominio.
- Preservar árboles de gran tamaño o de valor genético (porta granos) o paisajístico. Los árboles a preservarse serán identificados y claramente marcados por el Servicio Forestal u otra entidad competente.
- Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en aquellos sitios donde las condiciones climáticas lo permitan.
- En la ejecución de los cortes del terreno y en los rellenos, las crestas deben ser modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas.

3.7 Taludes y Cunetas

Para proteger los terrenos de la erosión en los taludes de desmonte o terraplén, independientemente de sus alturas, se establecerá una cobertura vegetal permanente (gramíneas, plantas rastreras o árboles) entre el borde del coronamiento y:

- la zona de cunetas
- todo el contratalud, conforme el caso.

Los taludes de terraplén menores de dos (2) metros de altura serán siempre de proporción 1:2.

Los taludes de desmonte deben ser estables y no estar sujetos a la erosión o desmoronamiento. Los taludes de suelo, máximo aceptado son de v = 1: h = 2. Para materiales de estabilidad superior, taludes con pendientes mayores pueden ser aceptables.

Todas las cunetas (coronamiento, desmonte, protección de terraplén, deberán estar protegidas con una cobertura permanente y rastrera u otros materiales hasta un (1) metro de cada lado

para la protección apropiada de esas obras. Para pendientes longitudinales superiores al 7% se revestirán las cunetas con materiales pétreos u otros más apropiados.

3.8 La Erosión y Sedimentación

El Contratista ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración de los trabajos de la Obra, para evitar la erosión y la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses. Esas medidas incluirán, pero no están limitadas al uso de bermas, presas, empaletados de fibra, enramallados para sedimentación, resguardos de sedimentación, vegetación y otros métodos.

Las medidas de control de sedimentación y erosión permanente serán aplicadas al material erosionable expuesto a cualquier actividad asociada con la construcción, incluyendo fuentes de material local, acopio de materiales, áreas de desechos temporales y caminos de arrastre.

Las medidas transitorias y permanentes serán coordinadas con la construcción de instalación de drenaje y otras tareas contratadas para asegurar el control económico, efectivo y continuo de la erosión y la sedimentación.

El contratista monitoreará e inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación transitorias y permanentes para asegurar su eficiencia después de cada lluvia y por lo menos diariamente cuando llueva en forma prolongada. Las deficiencias serán corregidas de inmediato.

En los casos de caminos ya existentes y en el que se observe la ocurrencia de procesos erosivos, se debe estabilizar tales procesos con las medidas adecuadas.

3.9 La Explotación de Canteras

El contratista no cavará ninguna cantera de materiales sin previa autorización de la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

El Contratista comprobará que los dueños de canteras de donde se extraerán materiales hayan conseguido los permisos o licencias del caso de la autoridad competente Municipal o Nacional.

Al abandonar las canteras temporarias, el contratista remodelará el terreno para recuperar sus características hidrológicas superficiales y establecerá una cobertura vegetal permanente con el uso de gramíneas, plantas rastreras, árboles y arbustos donde las condiciones climáticas lo permitan. Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras o los bancos de préstamos deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

Se evitará la erosión en la zona de las canteras.

3.10 El Retiro de Materiales de Préstamo

El Contratista no extraerá cantos rodados, arena u otros materiales de construcción de los lechos de los cursos de agua, salvo en casos excepcionales y con previa autorización de la Fiscalización y Supervisión Ambiental y de las autoridades competentes ambientales.

En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamo:

- en sitios poblados; y
- sin un plan de drenaje que ejecutará simultáneamente.

3.11 Revestimiento con Ripio y Plantas

El Contratista empleará materiales con bajo tenor de limo para evitar la generación de polvo.

El Contratista deberá demostrar que obtuvo los permisos y licencias requeridas para instalar y operar sus Plantas legalmente.

3.12 Contaminación

Agua

El Contratista ejercerá toda la precaución durante toda la duración del contrato para impedir la contaminación química, física, biológica o microbiológica de aguas superficiales o subterráneas.

Ningún contaminante como productos químicos, combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, pinturas, sedimentación y otros desechos será descargado en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o en canales naturales o artificiales que desemboquen en ellos o infiltrado en el terreno. En el caso de aguas servidas, el Contratista deberá demostrar que la infiltración no contaminará las aguas subterráneas.

Todas las aguas contaminadas serán filtradas adecuadamente para eliminar los materiales contaminantes antes de que estas fueren descargadas.

Ni agua ni otro líquido serán descargados en tierras húmedas y en las zonas de cría o nido de la fauna acuática, a menos que se cuente con la aprobación de la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

Los equipos pesados que operen en forma extensiva en tierra húmeda serán ubicados sobre plataforma. En los humedales y tierras anegables se construirán terraplenes transitorios y/o plataformas de avance de materiales no erosionables, los cuales serán retirados por el Contratista una vez terminadas sus funciones.

En el caso de que el Contratista accidentalmente vierta o derrame cualquier líquido contaminante o contaminado, el Contratista notificará inmediatamente a la Fiscalización y Supervisión Ambiental y a todos los organismos jurisdiccionales apropiados y tomará medidas para contener y eliminar los daños causados. Si fuera necesario, el M.O.P.C. contratará una firma ambiental independiente quien realizará investigación detallada.

De ser comprobada la negligencia por parte del Contratista, el mismo será responsable por los costos de recuperación de las áreas afectadas a sus condiciones previas. Los costos

involucrados en la contratación de la firma ambiental serán deducidos de las certificaciones del Contratista.

Los materiales de excavación de caminos, canalizaciones, diques provisorios y otras estructuras podrán ser depositados solamente en locales aprobados por la Fiscalización a cotas superiores al nivel superior de aguas que se muestra en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En el caso de que esa marca no se muestre en los planos, el nivel superior de aguas será estimado.

Toda actividad de la construcción que implique la necesidad de disponer residuos sólidos se realizará de tal manera que se impida la contaminación de las vías de agua.

A menos que se haya aprobado en contrario y por escrito por parte de la Fiscalización y Supervisión Ambiental, las operaciones de construcción en ríos, arroyos y lagunas se limitarán a esas áreas donde los cambios de canal se muestran en los planos y a aquellas áreas donde se habrá de entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los ríos, arroyos y lagunas serán limpiados prontamente de toda obra falsa, apilamiento, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causados por las operaciones de construcción.

El vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido, por lo tanto, se utilizarán puentes u otras estructuras donde quiera que se haga un número apreciable de cruces de arroyos.

No podrá haber ningún represamiento de agua a lo largo del camino, como consecuencia de cualquier actividad asociada a la obra, ni que éste produzca efecto dique.

Aire

El Contratista no utilizará el fuego para la disposición de cualquier material líquido o sólido.

Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que la distancia de transporte sea superior a los 1 (un) kilómetro y/o atraviesen áreas pobladas.

Suelo

El Contratista propondrá los depósitos de suelos quedando a juicio de la Fiscalización y Supervisión Ambiental, la elección de aquellos sitios con menor riesgo de contaminación, sea del suelo o aguas.

Las playas de maquinarias/obradores deberán contar con medidas de seguridad y prevención que eviten el derramamiento de contaminación.

El Contratista no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, la Fiscalización y la Supervisión Ambiental.

En lo posible el contratista depositará el material sólido sobrante, para rellenar canteras temporarias, siempre que no haya riesgo de contaminación futura.

Se buscará la estabilidad de suelo evitando la erosión de las áreas aguas arriba y debajo de las obras de arte. Esta estabilidad podrá será realizada a través de la implantación de cobertura vegetal permanente o el revestimiento con materiales apropiados.

Ruido

Las operaciones del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos a una actividad sensible al ruido no superen los 80 Db durante los periodos de tal actividad. La actividad sensible al ruido se define como cualquier actividad para la cual los niveles reducidos de ruido son esenciales si esa actividad va a servir al objetivo proyectado.

En el caso de que los niveles de ruido superen los parámetros aquí señalados, el Contratista tomará las medidas que sean necesarias para adecuarlos antes de proceder con las operaciones.

La Fiscalización y Supervisión Ambiental se reservan el derecho a prohibir, cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en horas normales de sueño, 10 p.m. a 6 a.m., a menos que se establezcan otras horas.

El equipo no será alterado de ninguna forma como para que los niveles de ruidos sean superiores que los producidos por el equipo original.

Cuando sea factible, el Contratista establecerá vías que alejen a sus vehículos de carga de las áreas pobladas. Estos requisitos no son aplicables si el ruido ambiental (ruido producido por fuentes que no sean de las operaciones del Contratista en el punto de recepción) sea mayor que el ruido que haga la operación del Contratista en el mismo punto.

3.13 Movimiento de Suelo

Con el objeto de disminuir posibles impactos ambientales producidos como consecuencia de la ejecución de esta actividad, el Contratista deberá considerar lo siguiente:

Limpieza y despeje

La limpieza y despeje de los suelos deberán ejecutarse respetando el ancho mínimo compatible con la construcción de la Obra, dentro de la franja de dominio. Esta recomendación permitirá mantener la mayor superficie posible con la cobertura vegetal existente, principalmente en aquellas zonas donde los suelos son fácilmente erosionables.

La Fiscalización u otra entidad competente señalará los árboles, arbustos o áreas verdes, entre otras, que se considere deban permanecer en el lugar, por razones estéticas o por necesidad de preservar al ambiente.

Será exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para prevenir e impedir posibles incendios forestales de campo, en cualquier área involucrada en la construcción de las obras.

La capa del suelo vegetal excavada como producto del desbroce y despeje deberá ser apilada convenientemente en montones cuya altura no debe superar los 150 cm en una superficie allanada que impida la disolución de sales por la escorrentía y posteriormente utilizada como revestimiento del suelo vegetal de los caminos y áreas próximas, compactando y explanando convenientemente o según lo indique la Fiscalización.

Los árboles que sean cortados como resultado del desbroce y despeje deberán ser apilados y entregados al titular de la propiedad afectada y en caso que este los rechace la Fiscalización definirá su destino.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones, incluyendo la aplicación de medidas temporales o permanentes, para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos, lagunas, embalses.

El material resultante de la limpieza del terreno y que no sea utilizado como revestimiento de taludes o base de empastado, será de propiedad del Contratista quien deberá retirarlo fuera de los límites del camino, previa autorización de la Fiscalización.

Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetal in situ, así como los desechos, como forma de limpieza o despeje y también del material resultante de esta.

El Contratista deberá limpiar el área de basurales existentes dentro de la franja de dominio del trazado y trasladarlos a los lugares con que se cuente para disponerlos.

Excavaciones

Esta actividad se refiere a excavaciones masivas, excavaciones menores necesarias para la cimentación de puentes, alcantarillas de tubos, muros de mampostería de piedra, remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de esteros y construcción de zanjas laterales proyectadas o nuevas aguas arriba o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes.

Para prevenir o minimizar los impactos ambientales el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los materiales provenientes de las excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplén u otras obras, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas y que se muestran en los planos, a fin de impedir el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías de agua. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua corresponderá a la elevación de la cima de la ribera de los cursos de agua.
- En caso de descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias y otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico, durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización.
- Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos. Si la Fiscalización tiene antecedentes sobre posibles áreas de descubrimientos, un arqueólogo deberá acompañar las excavaciones.
- Las fosas de préstamos o yacimientos deberán ser de forma regular y sus taludes no deberán ser mayores que 3H:1V.
- Al abandonar los yacimientos de suelos, el Contratista hará una siembra de gramíneas y plantación de árboles.
- En el caso de material con elevada expansión y baja capacidad de soporte o de suelos

orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta la cota que indique la Fiscalización.

- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desperdicios dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización.
- Para tal efecto el Contratista presentará un plan de aseo y manejo de contaminante, donde deberá especificar, detallar para cada caso, el almacenamiento, manejo de desechos y su destino final.
- En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de esta tarea, deban operar en tierras húmedas, serán ubicados sobre plataformas.
- El terreno natural próximo a las estructuras proyectadas no deberá alterarse sin previo permiso de la Fiscalización.
- Se deberá evitar que las excavaciones queden expuestas a la acción erosiva natural, por lo tanto se deberán realizar en perfecta coordinación con el inicio de los trabajos de construcción.
- Donde sea necesario se deberán proteger las paredes de la excavación para evitar deslizamientos por medio de empalizados, entibado y apuntalamiento adecuado.
- En la ejecución de los cortes de terrenos, las crestas deberán ser modeladas y estabilizadas con el objeto de evitar terminaciones angulosas e inestables.
- El material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura, de zanjas o de yacimientos de suelos, en la medida que sea adecuado a juicio de la Fiscalización.
- El suelo resultante de las excavaciones de zanjas podrá ser empleado en la construcción de terraplenes o de lo contrario el Contratista se responsabilizará de su disposición final. Esto dependerá de la orden que dé la Fiscalización.
- Las excavaciones no deberán interrumpir el tránsito peatonal principalmente al comercio frentista, por lo tanto el Contratista deberá habilitar pasos peatonales, durante el tiempo que permanezcan las excavaciones.

3.14 Rellenos

Esta tarea consiste en la provisión (excavación y transporte), colocación y compactación de los suelos provenientes de los préstamos establecidos, para la construcción de terraplén, rellenos alrededor de estructuras, muros proyectados y otros rellenos necesarios.

Para evitar o minimizar posibles impactos, como consecuencia de los rellenos, el Contratista deberá considerar lo siguiente:

- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el

suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén o con los materiales acopiados según lo establecido en la tarea “Limpieza y despeje”, y así posibilitar el desarrollo de tapiz herbáceo de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del ítem “Terraplén”.

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de esta tarea, deberán ser tales que su operación no cause efectos negativos en la situación ambiental previa.
- No se aceptan taludes que presenten un escape mayor a 2H:3V sin tomar todas las medidas y realizar las obras provisorias o permanentes para evitar la erosión, principalmente cuando exista ensanchamiento de terraplenes.
- En los rellenos, las crestas deberán ser moldeadas y estabilizadas con el objeto de evitar terminaciones angulosas e inestables.
- El material de relleno que no haya sido ocupado por ser demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordene otra cosa.

3.15 Obras de Arte y Pavimento

Hormigón

Esta tarea corresponde al hormigón que se utilizará para los puentes y alcantarillas celulares o de tubos entre otras. También tubos perforados, para ser colocados en perforaciones practicadas en la obra.

El Contratista deberá tener presente lo siguiente:

- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfalto, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de aseo y manejo de contaminantes, donde deberá especificar y detallar para cada caso el almacenamiento, manejo de desechos y su destino final.
- Se deberá definir un lugar donde se preparen las mezclas de hormigón, el cual no deberá ubicarse a más de 15 minutos de cualquier punto de la obra. Esta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.
- A menos que se haya aprobado lo contrario por escrito, por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas donde sea necesario entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de agua deberán ser limpiados, tan pronto como sea posible, de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de esta tarea.

Sub bases. Bases mejoradas o estabilizadas granulométricamente

Esta tarea consistirá en preparar una mezcla íntima y homogénea de los diversos materiales especificados para alcanzar el espesor y los perfiles (transversales y longitudinales) establecidos previamente en los planos y documentación del Proyecto.

El Contratista deberá considerar las siguientes recomendaciones:

- Todos los equipos que emplee, además de los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se encuentre en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar efectos ambientales negativos o ser víctimas de accidentes laborales.
- El Contratista deberá cumplir con las siguientes recomendaciones para el acopio del cemento, con el objeto de que éste no pierda sus características originales.
- Cuando sea necesario almacenar cemento en obra, éste deberá permanecer en un recinto cerrado, protegido de la humedad, la intemperie y con ventilación.
- Las bolsas deberán permanecer sobre un piso de madera dispuesto a 0,20 m como mínimo, del nivel del suelo y los bordes de las pilas separados a 0,30 m, como mínimo, de las paredes del recinto cerrado.
- Solo la Fiscalización podrá dar la autorización para cambiar el recinto cerrado por lonas o plásticos impermeables.
- La Fiscalización deberá rechazar cualquier envase o partida de cemento que no cumpla con los requisitos de calidad.
- El Contratista deberá dotar al personal con todas las protecciones adecuadas que aseguren la integridad física de los trabajadores durante dichas tareas.

Plantas de agregado, asfalto o de trituración

Al realizar esto el Contratista tomará las siguientes medidas:

- Las plantas de agregado, de asfalto o de trituración deberán estar alejadas de los cascos urbanos, así como de viviendas y áreas administrativas de los personales, de manera a evitar el polvo y ruidos ocasionados por dichas plantas.
- No instalará en terreno particular sin la previa autorización por escrito del dueño o su representante.
- Las vías de entrada y salida de camiones deberán estar señalizadas adecuadamente para evitar accidentes.
- Se deberá disponer de una plataforma adecuada para que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudiquen el área fuera de los límites de las instalaciones.
- El personal de planta deberá munirse de protectores buconasales, para el manipuleo de los materiales.

Revestimiento asfáltico

Esta tarea está relacionada con la preparación y aplicación de material bituminoso para la carpeta y base de concreto asfáltico, riego de liga e imprimación asfáltica.

Al respecto el Contratista deberá respetar las siguientes recomendaciones:

- Deberá acompañar a su propuesta las especificaciones técnicas de toda la maquinaria a utilizar, principalmente en el acopio, preparación, transporte y aplicación de la mezcla bituminosa, las cuales deberán ser evaluadas por técnicos.
- Para el abastecimiento del revestimiento asfáltico, se recomienda, en lo posible, utilizar la capacidad instalada, si esto no fuese posible y el Contratista contempla la instalación de una planta de asfalto, esta deberá emplearse en lugares planos, desprovistos de cobertura vegetal, de fácil acceso y a una distancia que no ponga en riesgo la salud de la población y la actividad agrícola – ganadera.
- No se instalará en terrenos particulares sin una previa autorización del dueño o su representante legal. Las vías de entrada y salida de material deberán estar localizadas de forma que los sobrantes, durante la carga y descarga, sean recolectados oportunamente para que no contaminen el área. Al respecto la Fiscalización deberá aprobar la ubicación de la planta y recomendar procedimientos para evitar la contaminación del suelo.
- Todos los equipos que empleará el Contratista y los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se deje en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar accidentes ambientales o laborales.
- Será exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, mediante el derrame de contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de manejo de poluentes, donde deberá especificar: recolección, almacenamiento, transporte y destino final de los desechos.
- La Fiscalización deberá realizar inspecciones periódicas, sin previo aviso, para confirmar que no se ha producido vertido de material asfáltico, combustibles y otros, en todas las áreas de trabajo (obra, planta mezcladora, talleres, bodegas, etc.). Donde se encuentra operando el Contratista. Los derrames de los productos antes mencionados no se justificarán bajo ningún punto de vista. Al momento que la Fiscalización detecte algún derrame deberá ser limpiado por el Contratista a la brevedad posible, restituyendo los desechos donde la Fiscalización lo indique.
- El transporte de la mezcla bituminosa se deberá realizar en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera, lo que deberá ser confirmado por la Fiscalización en base a pruebas prácticas, principalmente del hermetismo.
- No se deberá dejar circular con mezcla bituminosa a los camiones que presenten pérdida de material.

- El Contratista deberá presentar el recorrido que harán los camiones cargados hasta la obra, el cual deberá ser aprobado por la Fiscalización.
- Cada camión deberá estar provisto de una lona de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte a la obra. Esta lona deberá estar sujeta firmemente a la parte anterior de la caja del camión, además deberá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.
- No se permitirá usar nafta, kerosene, aceites o productos similares, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, solo estará permitido utilizar agua jabonosa.
- La preparación y limpieza de la superficie deberá ser levemente humedecida cuando, a juicio de la Fiscalización, exista polvo o material suelto y otros materiales extraños.
- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista el tomar todas las precauciones necesarias para evitar durante el riego de liga, o de imprimación que las obras de arte y edificaciones adyacentes sean salpicadas o manchadas. De ocurrir, el Contratista deberá realizar los trabajos que sean necesarios para limpiar el lugar afectado, lo cual deberá quedar a entera satisfacción del particular afectado o de la Fiscalización.
- Terminadas las operaciones, el Contratista deberá restituir las características originales del lugar mediante la recolección y limpieza de todo material sobrante, como mezclas asfálticas y todos los materiales de desecho que hayan sido esparcidos en el terreno, durante la ejecución de los trabajos y trasladarlos a lugares fuera del área de la obra, donde la Fiscalización indique.
- Las plantas de mezcla de asfalto se instalarán y se operarán de conformidad con los reglamentos del caso. El Contratista deberá comprobar la obtención de los permisos o licencias que le sean requeridos.

3.16 Remoción de Estructuras Existentes

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial de todas las estructuras tales como: cercas, alambrados, muros y cualquier otra obra que no esté indicada para permanecer en el lugar. Al respecto el Contratista deberá considerar y respetar las siguientes recomendaciones:

- Todos los equipos que el Contratista emplee, además de los operadores de estos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas prácticas, con el objeto de que la operación de los mismos no se encuentre en manos de trabajadores inexpertos que puedan causar efectos ambientales negativos o ser víctimas de accidentes laborales.
- Será de exclusiva responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desechos dañinos, los cuales deberán ser recolectados diariamente y dispuestos en recipientes para ser sacados del lugar y depositados donde señale la Fiscalización. Para tal efecto el Contratista presentará un plan de aseo y manejo de poluentes, donde deberá especificar y detallar para cada caso: el

almacenamiento, manejo de desechos y destino final.

- Los materiales provenientes de la ejecución de esta tarea podrán destinarse a rellenar canteras temporarias o en la construcción de terraplenes, si a juicio de la Fiscalización el material fuera apto.
- De ninguna manera el material sobrante de las remociones podrá quedar en los cauces de agua ni al aire libre. Los mismos deberán ser retirados de la obra y depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.
- El desmantelamiento o eliminación de cualquier estructura existente se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desecho en los cursos de agua o queden restos dispersos por el área.
- Será de exclusiva responsabilidad de la Empresa Contratista reponer las estructuras que hayan sido dañadas y que no se encontraban señaladas para su remoción.

3.17 Señalización y Desvíos

La Empresa Contratista deberá presentar un plan de desvíos y un sistema de señalizaciones diurno y nocturno. Para ello podrá contar con los datos de conteo volumétrico, de modo de encauzar el tráfico comercial y de obra debiendo, si fuese necesario, habilitar vías alternativas:

- El Contratista deberá priorizar la habilitación de intercambiadores o caminos auxiliares proyectados, para ser utilizados como desvíos de tránsito.
- La señalización para encauzar el tránsito, propuesta por la Empresa Contratista durante la construcción, deberá ser aprobada por la Fiscalización. Cualquier modificación o corrección sugerida deberá ser implementada a la brevedad posible por el Contratista.
- El sistema de señalización no solo deberá alertar de desvíos o peligros a los vehículos, sino también deberá prevenir al peatón.

3.18 Emisiones Energéticas

Las operaciones del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles sonoros producidos en la obra no afecten a la población en tres niveles diferentes: fisiológicamente (pérdida parcial o total de la audición y otros), en la actividad (interferencia en la comunicación oral, perturbación del sueño y efectos sobre fiel rendimiento del trabajo) y psicológicamente. El Contratista deberá respetar los siguientes límites de exposición al ruido (O.M.S.1980).

Tipo de Ambiente	Periodo	Leq. DB(A)
Laboral	8 horas	75
Doméstico, auditorio, aula		45
Exterior diurno	Día	55
Exterior nocturno	Noche	45

Las áreas sensibles de ruido incluyen (pero no están limitadas) sectores residenciales, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, bibliotecas y parques.

La fiscalización deberá recibir el asesoramiento de una entidad competente para medir los niveles del ruido, lo que deberá realizar cada vez que reciba algún reclamo de los afectados. En caso de que los niveles de ruido superen los antes señalados, el Contratista tomará las medidas necesarias para disminuirlos antes de seguir con las obras. El Contratista será responsable de todos los costos involucrados en cada medición, de los trabajos necesarios para lograr la reducción del ruido y del eventual retraso que esta situación pueda ocasionar a la construcción debido al no cumplimiento de estos requisitos.

La Fiscalización se reserva el derecho a prohibir o restringir, durante las horas normales de sueño (10 p.m. a 6 a.m.), a menos que las ordenanzas locales establezcan otro horario, caso en que prevalecerá este último, cualquier actividad que produzca un Leq. superior a 45 dB (A).

Cuando sea factible el Contratista deberá utilizar las rutas de transporte más alejadas de las áreas residenciales o aquellas que le indique la Fiscalización, con el objeto de provocar las menores molestias posibles a la población.

4 EJECUCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG)

En esta sección se aclaran las responsabilidades de los Contratistas de obra, de Fiscalización y de la Unidad Ambiental del M.O.P.C.

4.1 Contratista de Obra

El primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al contrato es el propio Contratista de la obra.

4.2 Contratista de Fiscalización

Para poder cumplir con su responsabilidad contractual de hacer cumplir las ETAG, la Fiscalización contará con personal y medios suficientes en su organización. Esos profesionales tendrán a su cargo por lo menos las siguientes responsabilidades mínimas:

- Velar por la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.
- Representar a la UA del M.O.P.C. junto al Contratista de obra.
- Mantener un registro actualizado que demuestre el desarrollo de todas las actividades de interés ambiental realizadas por el Contratista.
- Producir Informes Mensuales, Semestrales y Finales de Seguimiento y Evaluación sobre todas las actividades desarrolladas por el Contratista para cumplir con su responsabilidad por la calidad ambiental de sus actividades.
- Facilitar las informaciones y cooperar con los medios de que dispone con la UA del M.O.P.C. en el cumplimiento de sus responsabilidades.
- Llevar un registro de los costos de carácter exclusivamente ambiental.
- Aclarar al Contratista los casos de dudas sobre las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales y otras de interés para asegurar la calidad ambiental de la obra.

4.3 El Especialista Ambiental de la Fiscalización

Para evitar los posibles problemas de limitaciones de personal, otros recursos y de falta de agilidad administrativa, el Especialista Ambiental de la Fiscalización será el representante de la UA del M.O.P.C. El Especialista Ambiental, que tendrá toda la independencia posible, informará mensualmente (y al momento considerado necesario) a las autoridades ambientales del M.O.P.C. (Unidad Ambiental) los procesos utilizados por los Contratistas de obras y la Fiscalización y resultados obtenidos de tales procesos en relación a las ETAG. Si fuera el caso, el M.O.P.C. y el CI adoptarán las medidas punitivas, correctivas u otras apropiadas del caso.

4.4 Unidad Ambiental M.O.P.C. (U.A.)

La UA tiene la responsabilidad de supervisar todo el proceso de ejecución, supervisión, control de la calidad ambiental de la obra. Para eso contará con los informes detallados preparados por el Especialista Ambiental y con los resultados de sus propias actividades de supervisión de campo que desarrollará esporádicamente para verificar el funcionamiento del referido proceso. En los casos donde se encuentren desvíos de los términos del contrato en relación a los aspectos ambientales, la UA gestionará la aplicación de las sanciones apropiadas, conforme definido en el punto 9.1.6.

5 SANCIONES POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ETAG

Las ETAG son requisitos fundamentales de los documentos contractuales y por lo tanto, la falla deliberada del Contratista en observarlas constituye causa suficiente para la rescisión del contrato por el M.O.P.C.

El M.O.P.C. no compensará o cubrirá los costos que puedan resultar de la adopción de medidas adicionales no previstas pero necesarias para corregir o compensar impactos

ambientales directos provocados por el Contratista en el sentido de garantizar la calidad ambiental de la obra. El Contratista será responsable de todos los costos vinculados al retraso de las operaciones debido a la falta de cumplimiento de los requisitos ambientales.

Los Certificados Mensuales de Trabajo que serán presentados por el Contratista para permitir su pago, deberán contener un capítulo especial sobre el cumplimiento de las ETAG preparado por su Sección Ambiental. El capítulo deberá ser visado por la Fiscalización y aprobado por la Unidad Ambiental del M.O.P.C. en base a los Informes Mensuales.

La realización del pago final de la Obra y/o pagos relativos a los importes retenidos de pagos mensuales solo podrán ser realizados después de la comprobación del cumplimiento de todos los requerimientos de las Especificaciones Técnicas Ambientales por la Unidad Ambiental del M.O.P.C. en base a los Informes Finales o Parciales de la Fiscalización Ambiental.

En el caso de que el Contratista no mitigue, evite, corrija o compense los impactos ambientales directos conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales o especificaciones por la Fiscalización Ambiental, dentro de 24 horas después de notificado, ella tomará las medidas apropiadas para exigir que el Contratista deje de trabajar en otras áreas y concentre sus esfuerzos para rectificar las deficiencias especificadas, o proceder con fuerzas, equipos y materiales adecuados, directamente o por contrato a terceros, a remediar las deficiencias especificadas y el doble del costo total de dicho trabajo será deducido de las remuneraciones a asignadas al Contratista.

6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ESTABLECIDAS POR LA SEAM

6.1 Prevenir la contaminación y/o degradación de los suelos y aguas, a través de:

- Protecciones de los terraplenes a través de trabajos de enrocado, de modo a prevenir y evitar la erosión y arrastre de los materiales al lecho de los arroyos.
- Realizar cobertura inmediata de suelo con pastura apropiada para la zona y arborizar las zonas taladas.
- Proteger las nacientes, fuentes, cauces naturales o artificiales por donde, en forma permanente o intermitente, fluyen las aguas.
- Tener en cuenta la franja de protección de los cauces y cursos de agua, el cual debe ser como mínimo de 100 metros en cada lado de las márgenes, en el momento de instalar los campamentos de obras, a fin de evitar la contaminación de dichos cauces.
- Cualquier otra medida que tienda a evitar el deterioro de los suelos y las aguas o que procure controlar las causas que generan la degradación de los mismos.

6.2 Prevenir y evitar accidentes a peatones y vehículos circulantes:

- Prever señalizaciones durante la fase de construcción de las obras, indicando los desvíos y caminos, de modo a evitar inconvenientes a los habituales usuarios de las vías de comunicación.
- Implementar señalizaciones de puentes y caminos tales como señalizaciones verticales y horizontales, preventivas, educativas, etc.

- La seguridad de los circulantes tiene especial importancia en el momento de la construcción de los puentes y caminos, se debe evitar recalques de los mismos, mala construcción de las bases y sub-bases de los terraplenes y mal trazado de los ejes de caminos y puentes, siguiendo las indicaciones de los calculistas y planos, la fiscalización de obra y teniendo en cuenta la calidad de los materiales.

6.3 Implementar medidas efectivas, de tal forma a minimizar los impactos negativos relacionados con la calidad del aire, a través de:

- En los caminos de tierra y simple terraplenado, realizar un riego con agua para evitar la propagación de polvos a las poblaciones y casas vecinas, sobre todo en poblaciones donde se encuentren centros de salud y escuelas, cerca de la zona de obras.
- Mantener la cobertura del suelo evitando la erosión eólica y contaminación del aire.

6.4 En cuanto al equipamiento y seguridad:

- Los obreros y profesionales que trabajarán en la construcción de la estructura de los puentes deberán estar entrenados o capacitados en medidas de seguridad según la actividad que desempeñarán.
- Implementar medidas y acciones para evitar accidentes dentro del sitio de obra.
- Evitar derrame o fuga de combustible y sus derivados durante la construcción, el uso y/o mantenimiento de los vehículos y maquinarias en el sitio de obras, destinando lugares específicos para la realización de dichas actividades.

6.5 Implementar un Programa de Potenciación de los Impactos Directos Positivos, con el objeto de:

- Desarrollar una conciencia ambiental en los usuarios y vecinos de las obras, de tal manera a lograr una implementación efectiva de las recomendaciones de la presente licencia ambiental.
- Capacitar y motivar de manera activa al personal obrero en la primera fase y usuarios y vecinos en la fase de uso, mediante campañas de Educación Ambiental y mantenimiento de arroyos y zonas aledañas.
- El responsable del campamento a instalarse para la construcción de las obras, debe ser responsable de la generación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y desechos líquidos, los cuales no deben impactar negativamente en el entorno.

El cumplimiento de estas medidas de mitigación estará sujeto a posterior supervisión por la Secretaría del Ambiente, de conformidad a lo establecido en el Artículo 23° del Decreto N° 14.281/96, reglamento de la Ley N° 294/93.