ANEXO N° III

ESPECIFICACIONES TECNICAS

"CONSTRUCCIÓN DEL MACRO DRENAJE DE LA CIUDAD DE SAN IGNACIO – MISIONES Y PROMOCIÓN SOCIAL."

LLAMADO UEP-MOPC N° __/2019
ID N° 358.953

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

INDICE DE CONTENIDOS

A. ESPECIFICACIONES GENERALES 8
B. ESPECIALIDADES 20
1. PREPARACION DE LA OBRA 111
1.1. LIMPIEZA, DESTRONQUE Y DESTAPE. 111
1.2. OFICINA Y CASETA PARA OBRADOR. 112
1.3. SEÑALIZACIÓN, CARTELERIA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL 114
1.4. INSTALACIÓN PROVISORIA DE SERVICIOS (AGUA POTABLE, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DESAGUE). 134
2. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 1 135
2.1 MOVIMIENTO DE SUELOS 135
2.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE 135
2.1.2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E3 138
2.1.3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E4 138
2.1.4 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E5 138
2.1.5 RELLENO Y COMPACTACIÓN. 139
2.1.6 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE. 140
2.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS 140
2.2.1 Remoción y reposición de Pavimento asfáltico 140
2.3 ALCANTARILLAS CELULARES 145
ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-100x100 146
ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-150x150 146
ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-150x150 146
ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-200x200 146
ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-250x250 146
2.4 SUMIDEROS MIXTOS 147
SM2 – salida frontal 147
SM2 – salida lateral 147
SM4 – salida frontal 147
SM4 A 147
SM4 B 147
2.5 REGISTROS 149
REGISTROS DE INSPECCIÓN DE 7,00M X 7,00M 150
REGISTROS DE INSPECCIÓN DE 6,00M X 6,00M 150
2.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU 150
2.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS 150
2.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN 151
2.7 ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN 152
CAPTACIÓN DE 1,00X1,00M 153
CAPTACIÓN DE 2X 2,00X2,00M 153
3. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 2 154
3.1 MOVIMIENTO DE SUELOS 154
3.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE 154
3.1.2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E1 154
3.1.3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E2 154
3.1.4 RELLENO Y COMPACTACIÓN 154
3.1.5 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE 154
3.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS 154

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

3.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 154
3.3 ALCANTARILLAS TUBULARES....154
3.4 ALCANTARILLAS CELULARES....159
3.5 SUMIDEROS MIXTOS 159
3.6 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU....160
3.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS 160
3.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN 160
3.7 REGISTROS 160
4. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 3....160
4.1 MOVIMIENTO DE SUELOS 160
4.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE....160
4.1.2 RELLENO Y COMPACTACIÓN 160
4.1.3 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE 160
4.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS 160
4.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 160
4.3 ALCANTARILLAS CELULARES....160
4.4 SUMIDEROS MIXTOS 161
4.4.1 SM4B 161
4.5 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU....161
4.5.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS 161
4.5.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN 161
4.6 DESCARGA FINAL AL ARROYO 161
4.6.1 CANAL ABIERTO CON GAVIONES 165
4.6.2 ESTRUCTURA DE DESCARGA CON GAVIONES....166
5. PARQUIZACIÓN – TRAMO 1 168
5.1 TRABAJOS PRELIMINARES....168
5.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO....168
5.2 PAVIMENTO 169
5.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm 169
5.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA NO COMPACTADA: 4 cm....169
5.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR ESPACIOS....169
5.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CORDÓN DE H° PREFABRICADO DE 40x60x10 CM 170
5.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN 170
5.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN COLOR AMBOS COLORES....171
5.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS....171
5.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1 172
5.2.9 PAVER TERRACOTA P2....172
GRAVA SUELTA 172
5.2.10 ARENA PARA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y EJERCICIO Y PARA TERMINACIÓN DE ADOQUINES 172
5.3 MOBILIARIO URBANO....173
5.3.1 BANCOS TIPO 01 173
5.3.2 BANCOS TIPO 02 173
5.3.3 BASUREROS METÁLICOS TIPO 01....174
5.4 PARQUIZACION, ARBORIZACION Y JARDINES 174
5.4.1 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINERÍA 174
5.5 JUEGOS INFANTILES PARA EL PARQUE 179
5.1.1 CASTILLO 179
5.5.2 RUEDA GIRATORIA 179

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

5.5.3 PASAMANOS CON ESTRUCTURA PARA TREPAR....179
5.5.4 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 01....179
5.5.5 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 02....179
5.5.6 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 03....179
5.5.7 TÓTEM SEGÚN DISEÑO....179
6. PARQUIZACIÓN – TRAMO 2....180
6.1 TRABAJOS PRELIMINARES....180
6.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO....180
6.2 PAVIMENTO....180
6.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm....180
6.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm....180
6.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS....180
6.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10....180
6.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN....180
6.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES....180
6.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS....180
6.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1....181
6.2.9 PAVER TERRACOTA P2....181
6.2.10 GRAVA SUELTA....181
6.2.11 ARENA PARA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y EJERCICIO PARA TERMINACION DE ADOQUINES....181
6.3 MOBILIARIO URBANO....181
6.3.1 BANCOS TIPO 01....181
6.3.2 BANCOS TIPO 02....181
6.3.3 BASUREROS TIPO 02....181
6.4 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINES....181
6.4.1 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINERÍA....181
6.5 JUEGOS INFANTILES PARA PARQUE....181
6.5.1 BARRA PARALELA....181
6.5.2 MÓDULO DE JUEGOS MÚLTIPLES....182
7. PARQUIZACIÓN – TRAMO 3....182
7.1 TRABAJOS PRELIMINARES....182
7.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO....182
7.2 PAVIMENTO....182
7.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm....182
7.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm....182
7.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS....182
7.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10....183
7.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN....183
7.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES....183
7.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS....183
7.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1....183
7.3 CARPINTERÍA METÁLICA....183
7.4 JUEGOS INFANTILES PARA PARQUE....184
7.4.1 BARRA PARALELA....184
7.4.2 MÓDULO DE JUEGOS MÚLTIPLES....184
8. ILUMINACIÓN – TRAMO 1....184
8.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS....190
8.1.1 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 01....190

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

8.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACION TIPO 02.....191
8.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....191
8.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....192
8.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....192
8.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....192
8.2.4 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X6NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....192
8.2.5 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X6NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)......193
8.2.6 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X4NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)......193
8.2.10 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA LA PLAZA 01 (CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 6 MM2-15M, 3 JABALINAS DE COBRE, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....193
8.2.8 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN. .193
9. ILUMINACIÓN – TRAMO 2.....194
9.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS.....194
9.1.1 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 01.....194
9.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02.....194
9.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....194
9.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....194
9.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....194
9.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....194
9.2.4 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X4NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)......195
9.2.5 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA)......195
9.2.6 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN. .195
9.2.7 ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO PARA LA PLAZA 02 (CABLE NYY 2X4MM2-6M, CABLE PRE-ENSAMBLADO DE 2X6MM2 AL-15M., CAÑO DE HIERRO GALVANIZADO 2½", 1 TM 1X20A, JABALINA, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES). 195
9.2.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA LA PLAZA 02 (CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 6 MM2-15M, 3 JABALINAS DE COBRE, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....195
10. ILUMINACIÓN – TRAMO 3.....195
10.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS.....195
10.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02.....195
10.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....196
10.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....196
10.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....196
10.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....196

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

10.2.4 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X6NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).....196
10.2.5 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X6NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)......196
10.2.6 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA)......196
10.2.7 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN. 196
11. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 1.....197
11.1 CAMADA DE ASIENTO 197
11.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm) 197
11.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS 198
PEAD, DIAMETRO 60mm.....198
PVC PBA, DIAMETRO 110mm.....198
PVC PBA, DIAMETRO 160mm.....198
PVC PBA, DIAMETRO 200mm.....198
11.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO 200
11.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS 202
11.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS 204
11.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾".....205
11.5.2 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 110mm x ¾" 205
11.5.3 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 160mm x ¾" 205
11.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN 206
11.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN 206
12. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 2.....206
12.1 CAMADA DE ASIENTO.....206
12.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm) 206
12.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS 207
12.2.1 PEAD, DIÁMETRO DE 60mm.....207
12.2.2 PVC PBA, DIÁMETRO DE 110mm.....207
12.2.3 PVC PBA, DIÁMETRO DE 160mm.....207
12.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO 207
12.3.1 DIÁMETRO 2".....207
12.3.2 DIÁMETRO 4".....207
12.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS 207
12.4.1 ADAPTADOR LR 110mm 207
12.4.2 ADAPTADOR LR 60mm 207
12.4.3 REDUCCIÓN – 110mm x 60mm 207
12.4.4 REDUCCIÓN – 160mm x 110mm 207
12.4.5 TEE – 160mm x 110mm 207
12.4.6 TEE – 110mm x 60mm 207
12.4.7 – TEE 160mm 207
12.4.8 – TEE 110mm 207
12.4.9 – UNIÓN DOBLE 110mm.....207
12.4.10 – UNIÓN DOBLE 60mm.....207
12.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS 207
12.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾".....207
12.5.2 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 110mm x ¾" 207

12.5.3 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 160mm x ¾" 207
12.5.4 TUBERÍAS DE PEAD DIÁMETRO ¾" PARA RAMAL 207
12.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN 207
12.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN 207
13. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 3 208
13.1 CAMADA DE ASIENTO 208
13.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm) 208
13.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS 208
13.2.1 PEAD, DIÁMETRO DE 60mm 208
13.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO 208
13.3.1 DIÁMETRO 2" 208
13.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS 208
13.4.1 ADAPTADOR LR 60mm 208
13.4.2 TAPÓN HEMBRA 60mm 208
13.4.3 TEE 60mm 208
13.4.4 UNIÓN DOBLE 60mm 208
13.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS 208
13.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾" 208
13.5.2 TUBERÍAS DE PEAD DIÁMETRO ¾" PARA RAMAL 208
13.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN 208
13.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN 208
14 DESPEJE DEL CURSO HIDRICO 209
14.1 REMOCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, ESCOMBROS Y DESPERDICIOS EXISTENTES. 209
14.2 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE. 209
15 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS 210
15.1 SERVICIOS, INSTALACIONES E INSUMOS DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS 210
16 SERVICIOS AMBIENTALES Y REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL 213
16.1 Especificaciones Técnicas Ambientales Generales-ETAGs. 213
16.2 Plan de Gestión Ambiental (PGA) 214
16.3 Seguridad e Higiene Industrial (SYSO) 214
16.4 Plan de Gestión Comunicacional 215
17 MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS 215
17.1 Limpieza y Mantenimiento durante el periodo de garantía. 215

****

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

A. ESPECIFICACIONES GENERALES

RESUMEN DE LAS OBRAS

- REQUERIMIENTO

Las Condiciones del Contrato se aplican a todas las secciones de las Especificaciones Técnicas, igual como si estuvieran aquí escritas. A menos que se especifique de otra manera, todos los materiales y equipos incorporados a las obras permanentes deberán ser nuevos. Los materiales que no hayan sido indicados detalladamente por las especificaciones deberán ser apropiados para el propósito previsto y de la mejor calidad comercial.

Mano de Obra: Toda la mano de obra deberá estar en conformidad con la mejor práctica de Construcción. Especial atención se deberá dar a los trabajos de acabado y a todos los procesos de trabajo desde su inicio hasta su terminación. Cualquier obra o fabricación que no esté en conformidad con las mejores prácticas estarán sujetas a rechazo.

a. PLANOS

- Planos Interpretativos. Cualquier plano adicional que el Contratista requiera para interpretar los planos para el uso de su personal, deberá ser preparado por el Contratista y dos copias de cada uno de estos planos deberán ser remitidos a la Fiscalización, para su aprobación o autorización y serán considerados en el Proyecto.

b. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

- ALCANCE

Esta sección cubre los requerimientos del proyecto.

- TRABAJOS DE CAMPO

Niveles y Gradientes

Los puntos topográficos de control horizontales y verticales se indicarán en los planos.

Estos puntos se usarán como referencias para los Trabajos. Todo levantamiento topográfico adicional, diseño y mediciones de trabajos o metrados se realizará por el Contratista como parte de los trabajos contratados.

El Contratista verificará todas las estaciones y referencias (Bancos de Nivel) a ser usadas, para determinar cuáles son las correctas e indicará su ubicación original y condición. El Contratista verificará la exactitud de estas estaciones y referencias en la vecindad de la localización del proyecto, asegurándose que están conformes. El error de cierre de la nivelación estará dentro de los 3 mm/km antes de la corrección.

El Contratista informará por escrito a la FISCALIZACIÓN, sobre el resultado de estas verificaciones y si las estaciones del estudio están conformes. La FISCALIZACIÓN puede dirigirse al Contratista para coordinar las verificaciones efectuadas y, adoptar qué estación y coordenadas de estaciones serán

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

adoptadas para restablecer cualquier estación o referencias erradas e inspeccionar las coordenadas y elevaciones de acuerdo con las normas aquí expresadas.

El Contratista proporcionará un topógrafo experimentado, ayudantes competentes, e instrumentos necesarios además de herramientas, estacas y otros materiales necesarios para el estudio y diseño de los trabajos. Además, el Contratista equipará, sin costo para el proyecto, personal competente de su compañía para establecer cualquier límite adicional para la construcción o verificaciones, realizará levantamientos o mediciones, proporcionando las herramientas, estacas y otros materiales requeridos por la FISCALIZACIÓN para establecer los puntos de control.

El Contratista informará a la FISCALIZACIÓN, con anterioridad dentro de un tiempo razonable, las veces y lugares que él desea realizar el trabajo, para que el FISCAL DE OBRA pueda verificar los trabajos a efectuarse, con los mínimos inconvenientes a éste y con el mínimo de retraso para el Contratista.

Cualquier trabajo hecho qué no se realizará apropiadamente puede ordenarse que sea retirado y los costos que demanden esto serán asumidos por el Contratista.

Preservación de Hitos y Estacas

El Contratista conservará todos los Bancos de Nivel, referencias, marcas de propiedad, puntos de referencia y estacas. En caso de destrucción, el Contratista las reemplazará y cobrará por estas reposiciones con los costos de reemplazo.

- CONDICIONES DESFAVORABLES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Durante mal tiempo debido al clima, tormenta, u otra condición no adecuada para la construcción, el Contratista adecuará el trabajo a ejecutar de manera que no sea afectado por las condiciones adversas Ninguna parte de los Trabajos se construirán bajo condiciones que puedan afectar la calidad o eficiencia de estos, a menos que precauciones o acciones especiales sean tomadas por el Contratista para realizar el trabajo de una manera apropiada y satisfactoria.

- CORTES Y RESTAURACIONES DE SUPERFICIE

El Contratista realizará todos los cortes y restauraciones de superficie requeridos para los trabajos y los que pueden ser necesarios en relación con descubrir ciertas áreas para la inspección o para la corrección de trabajos defectuosos.

El Contratista realizará todos los cortes y restauraciones de superficie requerida, para la reparación de los trabajos inadecuadamente instalados y para remover muestras de materiales instalados por probar.

El Contratista no emprenderá ninguna corte o restauración qué puede afectar la estabilidad estructural de los Trabajos.

El Contratista proporcionará todos los tablestacados, y demás dispositivos que permitan realizar los trabajos durante las operaciones de corte y restauración.

Se cortarán los materiales y alejarán a la distancia requerida hasta culminar los trabajos requeridos. Se quitarán los materiales de una manera cuidadosa sin daño a instalaciones o materiales adyacentes. Los materiales que no sean utilizados se retirarán de la zona de los trabajos.

Todos los trabajos afectados por las operaciones de Corte serán restaurados con materiales nuevos, o materiales recuperados aceptados por la FISCALIZACIÓN, debiéndose obtenerse una superficie de un acabado tal que sea igual o superior en resistencia, durabilidad, apariencia y capacidad funcional a la superficie reemplazada.

- LIMPIEZA DE LA OBRA

El Contratista cuidará que los sitios, inclusive vías públicas y pavimentos, estén libres en todo momento de materiales desechados y basura. El Contratista proporcionará los depósitos de basura en el lugar de trabajo y vaciará los depósitos rápidamente cuando se encuentren llenos.

Los materiales de construcción como restos de hormigón y andamiajes, se apilará pulcramente por el Contratista cuando no estén en uso. El Contratista quitará rápidamente los restos de hormigón, asfalto, aceite, pintura, líquidos corrosivos y limpiará las superficies con soluciones adecuadas para prevenir cualquier daño.

- INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS EXISTENTES

Deben descubrirse e identificarse las instalaciones subterráneas que se encuentren durante los trabajos de excavación. El Contratista comunicará todas las instalaciones que encuentre y las ubicará en los respectivos planos de replanteo.

El Contratista tendrá disponible en el lugar de la obra durante todo el tiempo que dure ésta, equipo para la localización de servicios subterráneos, cables y tuberías. Los equipos se mantendrán operativos. El contratista asegurará que su personal está especializado en el uso correcto de este equipo.

El Contratista ejecutará todos los trabajos de construcción indicados y reparará cualquier daño causado directa o indirectamente por dichas actividades. Las instalaciones encontradas durante la construcción se fijarán temporalmente o se desviarán y mantendrán en funcionamiento y posteriormente se reinstalarán a satisfacción de la FISCALIZACIÓN. Todos los materiales, equipo y herramientas necesarias para mantener las instalaciones existentes durante la reubicación serán proporcionados por el Contratista.

El Contratista no interrumpirá o cortará las instalaciones existentes sin el consentimiento escrito de la autoridad respectiva, una copia de dicha autorización se proporcionará al FISCAL antes del comienzo de los trabajos. En la autorización se indicará las medidas de la protección y de seguridad mínima requeridas para la ejecución del trabajo.

- PERMISOS, APROBACIONES Y PAGOS RESPECTIVOS

Todos los formularios para los permisos y las aprobaciones, de cualquier naturaleza, serán archivados por el Contratista. El Contratista pagará todas las cuotas y otros costos para obtener tales permisos y aprobaciones.

Los trabajos realizados por el Contratista en relación con los permisos y aprobaciones, serán considerados incidentales a otros trabajos realizados bajo este Contrato.

- DAÑO CAUSADO POR LANZAMIENTO DE BASURA EN AREAS PÚBLICAS

El Contratista será responsable de cualquier daño causado por el arrojo de basura en áreas públicas o cuerpos de agua con sus vehículos en funcionamiento o utilizados en la recogida de tierra, barro, hormigón, asfalto, desmonte, con el propósito de este Contrato. El no cumplir con esta exigencia le permitirá a la FISCALIZACIÓN emplear personal o tomar otra acción necesaria para cumplir con eliminar la basura y el costo que demande esta acción se cargará en la cuenta del Contratista.

- SEGURIDAD

El Contratista será responsable para la seguridad y cuidado de sus trabajadores y las provisiones de seguridad incluirán, pero no se limitarán a lo siguiente:

El cuidado en la obra es esencial para la construcción segura y eficaz; por consiguiente, el Contratista mantendrá todas las áreas de trabajo, corredores, planchas, andamios y escaleras de mano limpias y libres de obstrucciones. Retirará varas, sobrantes de electrodos, trapos y basura en forma regular.

Condiciones inseguras percibidas por el Contratista de las que no sea responsable, informará inmediatamente a la FISCALIZACIÓN.

El Contratista proporcionará las advertencias y las señales restrictivas necesarias, como "No Fumar", "Peligro", "Desvío", "No Estacionar" y se asegurará que las advertencias y restricciones sean cumplidas.

Todas las mangueras de aire comprimido se asegurarán en varios puntos a lo largo de su longitud y en su parte final, para restringir su movimiento en caso de rotura o desconexión.

Todas las excavaciones y zanjas sólo permanecerán abiertas el tiempo necesario para concluir los trabajos. La longitud de zanja se efectuará de acuerdo con los planos y requisitos indicados en las Secciones correspondientes. Las escaleras de mano estarán en el lugar mientras el personal está trabajando en las excavaciones y zanjas. Se pondrán los materiales excavados a por lo menos 60 centímetros fuera del borde superior de la excavación.

No se usarán gasolina u otros líquidos inflamables para propósitos de limpieza.

Los empleados del Contratista y obreros no poseerán o usarán en el sitio, drogas, estimulantes y otras medicinas no prescritas.

No se permitirán los trabajos por la noche a menos que sea autorizado por la FISCALIZACIÓN y se deberán utilizar luces de sodio de intensidad alta durante todo el período de trabajo.

El Contratista obedecerá todas las regulaciones y requisitos Locales, Municipales y de la Entidad Contratante, respecto a la seguridad de los trabajadores y seguridad de los lugares de trabajo. El uso del casco, zapatos de seguridad, chaqueta de seguridad, protección para la vista, guantes y otros artículos para la seguridad, deberán estar disponibles en todo momento para todos y deberán usarse en todos los lugares de las obras, a excepción de las oficinas. Estos artículos se guardarán en el lugar de la obra, cuando los trabajadores se retiren de ésta.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Protectores de ojos deben llevarse en todas las actividades donde hay la posibilidad de emisión de partículas de fricción y podría haber la posibilidad de impacto, como restos de cinceladas, moliendas, pulidoras y remachadoras.

Deben proporcionarse guantes a cargadores, soldadores y otros obreros que realicen funciones similares.

Se equiparán los soldadores, además de los requisitos enumerados, con una máscara de protección de ojos, delantal y protectores de piernas y brazos.

En las áreas con ruido excesivo, los trabajadores llevarán orejeras para protección. Donde hay un riesgo de caerse, el Contratista proporcionará el uso de un cinturón de seguridad.

El Contratista aleccionará y capacitará a sus obreros para evitar riesgos innecesarios y a usar la ropa e implementos de protección adecuados. Personal con ropa suelta no debe estar en la vecindad de máquinas con partes movibles.

- COORDINACIONES

ALCANCE
Esta sección cubre los requerimientos del Contratista para la coordinación de los trabajos a ejecutarse.

COORDINACION DEL PROYECTO
El Contratista será el responsable para la coordinación de todos los trabajos a ejecutarse bajo este contrato, incluyendo su programación, provisión de equipos y materiales, establecimiento de la secuencia y culminación de las obras, según lo indicado en el cronograma de construcción y en el tiempo programado.

El Contratista será responsable para la división y coordinación de todos los trabajos a ejecutar por los subcontratistas. Los Contratos entre el Contratista y los Subcontratistas describirán totalmente los trabajos a ser realizados por cada subcontratista y la división de trabajo entre diferentes proveedores será materia de un acuerdo entre el Contratista y sus subcontratistas.

- INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

La ubicación y cruce de instalaciones subterráneas existentes, principalmente referida pero no limitada a matrices de agua, alcantarillado, líneas de teléfono, cables eléctricos y otras estructuras ubicadas en el área de los trabajos, será de responsabilidad del Contratista.

El Contratista será responsable de ubicar todas las instalaciones subterráneas existentes, incluidas las conexiones durante el diseño y la construcción. Durante el periodo de excavaciones, el Contratista indicará todas las instalaciones en los planos y en el campo.

Cualquier demora, trabajo adicional o costo extra al Contratista por reubicación de instalaciones nuevas o existentes, causadas por instalaciones subterráneas, no constituirá factor de reclamo de pago adicional.

- OPERACIÓN

El Contratista coordinará con sus subcontratistas mecánicos y eléctricos y la FISCALIZACIÓN, la programación de las pruebas y los trabajos de arranque y puesta en servicio. El Contratista comunicará a la FISCALIZACIÓN, cuando requiera que un representante de campo asista a la puesta en servicio. El Contratista anotará todos los datos y fechas de las pruebas realizadas en el inicio de operación del sistema y los remitirá a la FISCALIZACIÓN en un reporte.

- ESTIPULACIONES GENERALES

INFORMACION GEOTECNICA

El Contratante entregará los reportes geológicos, para esta zona de construcción; sin embargo, los Participantes deberán de verificar o investigar por cuenta propia de la forma, condiciones, niveles de agua y la naturaleza del sitio antes de entregar sus propuestas. El Contratante no asumirá responsabilidad por las condiciones del subsuelo y el Contratista es completamente responsable por la excavación y drenaje de cualquier material encontrado y no se le concederá ningún tiempo adicional para construcción o un aumento en el costo como consecuencia de condiciones de terreno no previstas.

ACCESO AL LUGAR

El Contratista deberá prever los trabajos necesarios para construir, mantener, remover y restablecer cualquier acceso provisional requerido en relación con la ejecución de la obra. El restablecimiento deberá incluir la restauración del área de cualquier ruta de acceso hasta por lo menos el grado de seguridad, estabilidad y condición que existió antes de que el Contratista entrara a la zona de obras.

DISPOSICION DE MATERIALES EXCAVADOS Y TERRENO ADICIONAL REQUERIDO

El Contratista deberá utilizar sus propios métodos para eliminar el material producto de la excavación, transportándolo a los lugares designados legalmente; así como para la posesión de cualquier área de terreno adicional requerido para funcionar como lugar de almacenamiento. El Contratista será responsable de la obtención del consentimiento del propietario, inquilino u ocupante de terrenos privados para dicho uso o para otros propósitos temporales. Antes de entrar en terrenos privados, el Contratista deberá notificar por escrito FISCALIZACIÓN, que ha obtenido dicho consentimiento y además deberá entregar una copia de los documentos respectivos.

El Contratista deberá pagar todos los costos, gastos, alquileres, tarifas, compensación u otro desembolso correspondiente para el gobierno o de las negociaciones con el propietario, inquilino u ocupante durante el uso efectuado por el Contratista de dicho terreno privado para propósitos relacionados con este Contrato. Ningún reembolso será hecho al Contratista por cuanto será considerado que están incluidos en los costos de la Propuesta. El Contratista deberá tener presente que bajo su responsabilidad y por las condiciones establecidas en el Contrato, el o los terrenos ocupados o arrendados para uso del trabajo serán empleados totalmente para fines y propósitos de la obra misma.

Responsabilidad por Daños. El Contratista será responsable por el daño causado al terreno o propiedad fuera de su espacio de trabajo. La compensación por el daño a dicho terreno o propiedad será evaluada por el Contratante y pagada por el Contratista. El Contratante tendrá derecho a abstenerse de cualquier pago adeudado al Contratista, en virtud de las Condiciones

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

del Contrato, hasta que este demuestre al Contratante y la FISCALIZACIÓN que sus obligaciones a este respecto han sido finalmente determinadas y descargadas.

Terreno Adicional. El terreno adicional que requiera el Contratista podrá ser solicitado para las instalaciones temporales, como un complemento del terreno suministrado por el Contratante.

RECLAMOS POR DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES

Cualquier reclamo recibido por el Contratante con respecto a asuntos en los cuales el Contratista es demandado a indemnizar, de acuerdo con el contrato, será puesto en conocimiento del Contratista, quien deberá igualmente informar al Contratante y/o FISCALIZACIÓN sobre dicho reclamo, que haya sido puesto en su conocimiento en forma directa por el demandante.

El Contratista deberá hacer todo lo necesario, incluyendo la notificación a los aseguradores, de los reclamos recibidos, para asegurar que todos los reclamos sean determinados apropiadamente debiendo mantener al Contratante informado del progreso logrado para llegar a un acuerdo determinando.

El Contratante estará autorizado de hacer el pago directamente a los demandantes de todos los montos adeudados a ellos y sin perjuicio de emplear cualquier otro método de recuperación para deducir los montos a pagar de cualquier suma originada o que pueda originarse del Contratante al Contratista.

PROTECCION DE PROPIEDADES E INSTALACIONES

a) Protección de la Propiedad. El Contratista deberá proporcionar e instalar seguridad apropiada para conducir sus operaciones de tal manera que evite daños o perjuicios a la propiedad adyacente, mejoramientos o instalaciones; así como a edificios, árboles, capa de tierra y arbustos que no están designados para eliminación, postes, rejas, postes guía, alcantarilla y señales de propiedad, otras señales, estructuras, conductos, tuberías y otros mejoramientos dentro o adyacente a la calle y/o derecho de paso; caso contrario dichos ítems deberán ser reemplazados o restaurados a una condición original tal como se encontraba cuando se inició la obra, o como se requiere en las especificaciones. El Contratista no deberá mover ninguno de los monumentos, esquinas de propiedad o marcas de topografía sin previo aviso y permiso de la FISCALIZACIÓN y asumirá el costo o repondrá cualquier monumento, esquinas de propiedad o marcas de topografía que deban ser afectados o trasladados.

El Contratista será el responsable por todos los daños en las calles, servicios públicos, carreteras, autopistas, zanjas, terraplenes, canales, puentes, alcantarillas u otras propiedades públicas o privadas, que pueden ser causados por el transporte de equipos, materiales o personales de la obra. El Contratista deberá efectuar los trámites necesarios con el dueño de la propiedad dañada a efecto de acordar su reparación o reemplazo.

b) Protección de los Servicios Públicos y Subestructuras. Las estructuras de servicio público y/o servicios de conexión a propiedades adyacentes, pueden o no ser mostradas en los planos; por lo que el Contratista debe asumir su responsabilidad e incluir dichos costos en su propuesta, incluyendo reconexiones de las conexiones de los servicios a los dueños de propiedades adyacentes y reemplazo de las estructuras de servicio público dañado.

c) Contacto con los Propietarios de los Servicios Públicos. Será responsabilidad del Contratista, antes de comenzar cualquier excavación, contactar con todos los propietarios posibles de los

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

servicios públicos dentro de la zona de obra, e indagar sobre los registros, gráficos, excavaciones o de otra manera, la existencia, posición y posesión de todos los servicios públicos, estructuras de servicio público y conexiones del servicio. Ningún error u omisión referente a dichos servicios públicos serán justificación para exonerar al Contratista de su responsabilidad en la protección de dichas instalaciones.

d) Mantenimiento y Reparación. A menos que se indique de otro modo, en los planos o en estas especificaciones, todas las líneas de agua; iluminación, energía, teléfono o TV cable y conductos; líneas de alcantarilla; líneas de conexión domiciliarias; y otras estructuras sub superficiales de cualquier naturaleza a lo largo de la obra, deberán ser mantenidas por el Contratista por su cuenta y no deberán ser trasladadas, desconectadas o dañadas por él durante el desarrollo de los trabajos. Si el Contratista, en la ejecución de la obra, molesta, desconecta, o daña cualquiera de las anteriores instalaciones, siempre que no sea debido a información incorrecta proporcionada por el Contratante, todos los gastos de cualquier naturaleza proveniente de dicha molestia o reemplazo y/o reparación, serán asumidos por él mismo.

e) Notificación. De encontrar instalaciones de servicio público, el Contratista deberá notificar inmediatamente a las Entidades correspondientes, así como a la FISCALIZACIÓN. De requerirse, una lista de todas las entidades pertinentes para toda el Área del Proyecto será puesta a disposición del Contratista por parte de la FISCALIZACIÓN, dentro de los catorce días calendarios siguientes a la fecha de Notificación para Comenzar la obra o la fecha de la firma del Contrato, cualquiera que sea la más temprana.

f) Alcantarillas Privadas. El Contratista no deberá afectar ninguna de las instalaciones sanitarias privadas existentes. A menos que sea indicado en los programas, todas las instalaciones sanitarias privadas deberán ser mantenidas por el Contratista y no deberán ser trasladadas o desconectadas. De requerirse, el Contratista deberá instalar tubos temporales de dimensiones adecuadas para llevar a cabo el desagüe, de cualquiera de las instalaciones de alcantarilla privada interrumpida durante el proceso de construcción. Las conexiones a los tubos temporales deberán realizarse inmediatamente por el Contratista hasta el corte de la instalación existente. No se permitirán desagües que fluyan de cualquier instalación en la superficie del suelo o en la excavación de zanja. Los tubos usados en alcantarillas temporales pueden ser de PVC, metal, concreto o una combinación de estos. Hasta la terminación de la obra, el Contratista deberá reponer todas las conexiones y restituir, al grado de operación, las instalaciones sanitarias existentes, usando el mismo tipo de materiales originalmente encontrados.

g) Servicio de Agua. Ninguna válvula u otro control del sistema de agua debe ser operado por el Contratista sin la presentación de un programa detallado de todos los trabajos y la aprobación de la FISCALIZAION. Todos los clientes afectados por dicha operación deberán ser notificados por el Contratista, antes de la operación y dentro del período determinado por el FISCAL, advirtiendo del tiempo probable en que el servicio será restaurado.

h) Hidrantes contra Incendios. El Contratista no deberá extraer agua de los hidrantes contra incendios u otra fuente para su uso de la obra, sin permiso previo del Contratante. El acceso a todos los hidrantes contra incendios, a lo largo de las tuberías o dentro de las áreas de la obra deberán permanecer disponibles, durante la totalidad de la obra, para las emergencias y uso exclusivo de los Bomberos.

i) Mantenimiento Temporal o Reubicación. En caso de que sea necesario remover o conservar temporalmente la propiedad de cualquier servicio público u otra propiedad cuyo costo tenga que ser asumido por el Propietario del servicio público, dicho Propietario deberá ser notificado por el Contratista para remover o temporalmente mantener dicha propiedad dentro de un período razonable especificado. El costo de la reubicación permanente de los servicios públicos y/o el traslado temporal de los servicios, será asumido por el Contratista. En la traza del proyecto no se prevén afectaciones a propiedades privadas.

j) Accesos. El derecho para entrar en cualquier calle, callejón, derecho de vía, o facilidades con el propósito de mantener o hacer las reparaciones necesarias o cambios en la propiedad que se necesiten para la obra, es reservado al Contratante, entidades del gobierno y propietarios de servicios públicos.

k) Cambios. El Contratante se reserva el derecho, durante el desarrollo de la obra, sobre la determinación de la posición actual de los servicios públicos existentes y estructuras de servicios públicos, para hacer cambios en la pendiente o alineación de las tuberías, donde quiera que sea; siempre y cuando dichos cambios sean ordenados por escrito por la FISCALIZACIÓN. La necesidad de la reubicación de los servicios públicos o estructura será evitada.

l) Iluminación, Guardianía y Señalización. El Contratista deberá suministrar todo lo necesario para la ejecución apropiada de los trabajos, incluyendo andamios, aparejos, maquinarias, bombas, herramientas, barreras, luces u otros artefactos y todo lo necesario para el uso y protección de sus trabajadores, incluido su transporte al sitio para el montaje, operación y traslado subsecuente; así mismo será responsable de dar una protección adecuada a las obras y suministrar todas las pasarelas necesarias, etc. para el tránsito peatonal a todos los edificios de la zona de trabajo.

El Contratista deberá suministrar y mantener todas las barreras de tráfico necesarias, conos, señales, luces y otros requerimientos a satisfacción de la FISCALIZACIÓN y de la entidad encargada del tránsito de la ciudad, de acuerdo a la normativa vigente de tránsito. En el caso que el Contratista incumpla con suministrar adecuada guardianía e iluminación como se describe anteriormente, la FISCALIZACIÓN exigirá al Contratista suministre inmediatamente barreras adicionales, un número adecuado de luces de advertencia y otras señales necesarias, que serán mantenidas con cargo al Contratista. Un guardián nocturno o velador a tiempo completo deberá estar encargado de cada lugar de trabajo. Si por negligencia u omisión el Contratista no proporcionara adecuada barrera de seguridad, iluminación o señalización, o los servicios de un guardián, el Contratante se reserva el derecho de entrar hasta la zona de los trabajos y suministrar cualquiera o todos los servicios requeridos en esta cláusula sin aviso previo al Contratista, cargándole los costos correspondientes, que serán deducidos de su contrato.

DAÑO A LOS ARBOLES Y ÁREAS VERDES

El Contratista durante el desarrollo de la construcción, deberá tomar precauciones apropiadas para prevenir daños a los árboles, plantas, arbustos y sus raíces. El apilamiento de materiales excavados, equipo, materiales de construcción o cualquier otra cosa sobre las ramas o en contra de los troncos de los árboles no será permitido. Los árboles no deberán ser removidos sin la autorización escrita de la FISCALIZACIÓN.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

OBRAS LIBRES DE AGUA

El Contratista deberá mantener las obras bien drenadas hasta que la FISCALIZAION certifique que el total de las obras está substancialmente completo y asegurar que hasta donde sea practicable, que todo el trabajo sea llevado a cabo en seco. Las áreas excavadas deberán mantenerse bien drenadas y libres de agua estancada.

- Obras Temporales. El Contratista deberá construir, operar y mantener todas las estructuras temporales, cursos de agua y cualquier otro trabajo, incluyendo bombeo y pozos de drenaje, que pueda ser necesario para eliminar el agua de la obra, mientras la construcción está en proceso. Dichas obras temporales no deberán ser retiradas sin la aprobación de la FISCALIZACIÓN. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la inundación de cualquier estructura concluida parcialmente o tubería o inundación de zanjas.

- Responsabilidad. A pesar de cualquier aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN para la eliminación del agua, el Contratista será responsable de ello y de mantener la obra segura en todo momento, particularmente de cualquier inundación, aguas no previstas que afecten la obra y zonas aledañas, reparando cualquier daño producido a su propio costo.

- Costos. Los costos incurridos por el Contratista para cumplir con los requerimientos de esta Cláusula, serán considerados incluidos en los precios de su propuesta.

DESCARGA DE AGUA EN LOS CURSOS DE AGUA EXISTENTE O AREAS BAJAS

El Contratista deberá hacer las previsiones para la descarga o eliminación de toda el agua o productos de residuo proveniente de la obra y los métodos de eliminación adoptados serán realizados a satisfacción de la FISCALIZACIÓN y de cualquier Autoridad o persona que tenga relación con cualquier curso de agua o zona sobre la cual el agua o productos de residuos podrán ser descargados. Los requerimientos de esta cláusula no deberán limitar ninguna de las obligaciones o responsabilidades del Contratista.

CERCADO TEMPORAL

El Contratista deberá instalar, mantener y remover en forma apropiada, el cercado temporal aprobado a fin de encerrar y proteger las áreas de las obras y todas las áreas de terreno ocupadas por el Contratista dentro de la Zona de Obra, tanto como pueda ser necesario para llevar a cabo sus obligaciones bajo las Condiciones del Contrato y a satisfacción de la FISCALIZACIÓN. Donde quiera que deba instalarse cualquier cercado temporal, éste deberá ser del tipo requerido y construido a satisfacción de la Autoridad competente.

MEDICIÓN Y PAGO

GENERAL

Los Requerimientos especificados en las Condiciones de Contrato forman parte de esta Sección. Esta sección incluye la medición y pago de los artículos incluidos en la Lista de Cantidades. Cualquier actividad, material, suministro y mano de obra requerida durante la ejecución de la obra y que no haya sido considerada como un concepto especifico en la Lista de Cantidades, entonces se deberá entender que su costo ha sido incluido en los análisis de precios unitarios de los demás conceptos.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

MOVILIZACION

GENERAL

La movilización se iniciará dentro de los plazos señalados en el Contrato, incluirá la obtención de licencias, traslado a la zona de obra de toda las instalaciones y equipo, el equipamiento y montaje de las instalaciones, edificaciones temporales y otras instalaciones de construcción, la implementación de los requerimientos de seguridad y todo lo requerido para la correcta ejecución, desarrollo y terminación de la Obra. La movilización incluirá, pero no estará limitada a lo siguiente:

(a) La iniciación del Contrato en la parte correspondiente a la ejecución de obras y presentación de pólizas del seguro;
(b) Designación del staff de profesionales del Contratista requeridos en el PBC del llamado (Ing. Residente, Ing. Civil, Topógrafo, Especialista Ambiental y Especialista Social);
(c) Presentación de las remisiones iniciales;
(d) Movilización del equipo de construcción a un lugar central, listo para iniciar la obra;
(e) Proveer la oficina de campo para el Contratista;
(f) Proveer a la FISCALIZACIÓN de una Oficina, lista para ocupar, con los servicios, implementos y comunicaciones necesarias;
(g) Construcción de las Instalaciones temporales de energía, alambrado e iluminación;
(h) Proporcionar las instalaciones de comunicaciones en la obra, incluyendo equipo de comunicación para el personal del Contratista;
(i) Proporcionar todas las instalaciones sanitarias en la obra y suministro de agua potable para el personal del Contratista;
(j) Arreglos y edificación de un patio de almacenamiento de materiales, equipos y herramientas del Contratista si fuere necesario, incluyendo un cerco de seguridad;
(k) Proporcionar dispositivos de seguridad;
(l) Obtención de las licencias requeridas;
(m) Establecimiento de programas de seguridad necesarios;
(n) Proveer Laboratorios de Campo;
(o) Instalación de una Planta Mezcladora de Concreto, de ser necesaria.

PLAN DE CONSTRUCCION DE INSTALACIONES

a) Presentaciones. Previamente al inicio de cualquier trabajo de campo, el Contratista deberá someter a la FISCALIZACIÓN, para su aprobación, un plan de construcción de instalaciones. Dicho plan deberá mostrar la ubicación, equipo, materiales y procedimientos que propone el Contratista para la construcción de instalaciones temporales de electricidad, teléfono, alumbrado, enfriamiento, agua, saneamiento, oficinas de campo, cobertizos y otras instalaciones similares.

b) Instalaciones Temporales. La oficina del Contratista en la zona de obra y otras instalaciones deberán ser de carácter temporal. El Contratista será el único responsable, en todo momento, por la seguridad de su oficina y su área respectiva y por su planta, materiales, equipos y herramientas.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

LIQUIDACION DEL PROYECTO

DESCRIPCION

a. Definición. La liquidación del contrato es el proceso que comienza cuando la Obra se acerca a la Culminación Sustancial. Continúa a través de la Culminación Sustancial y Recepción Final de la Obra.

b. Contenidos de esta Sección. Esta sección de las especificaciones, en general define el proceso de cambio total desde la construcción (por el Contratista) hasta las operaciones (por el Contratante). Las Condiciones del Contrato y esta sección definen los términos en este proceso y determinan las responsabilidades del Contratista, la Fiscalización y el Contratante.

SECUENCIA DE EVENTOS PARA LA LIQUIDACION DEL CONTRATO

a) **Secuencia.** El orden de los eventos y su descripción, abajo listada, representa el orden de las actividades según el desarrollo del Contrato, desde la construcción, a través del control, pruebas, terminación sustancial y recepción final. Ajustes pueden ser hechos, después de la aprobación de la FISCALIZACIÓN para mutuo beneficio del Contratista y del Contratante, si la situación lo garantiza. Cualquier ajuste hecho en el orden de los eventos, a requerimiento del Contratista, será sin costo adicional para el Contratante.

b) **Lista de Eventos.** Orden de los Eventos de liquidación y descripción:

Liquidaciones Remisibles del Contrato: El Contratista, deberá tener los siguientes documentos:

- Planos de Replanteo corregidos,
- Garantías escritas, donde se requiera.
- Mantenimiento de los ítems en stock; repuestos; herramientas especiales
- Certificados que correspondan a inspecciones y aceptación por las entidades gubernamentales locales que tienen jurisdicción.

Inspección pre-final y Pliego de Observaciones: La FISCALIZACIÓN presidirá una inspección pre-final de la Obra antes de la culminación sustancial y preparará un pliego de observaciones (hoja de datos) que incluirá las partidas cuya ejecución no está de acuerdo con los Documentos del Contrato; así como aquellas que no han sido ejecutadas, que están incompletas, incorrectas, o construidas de una manera irresponsable. El Contratista deberá subsanar todas las observaciones del pliego.

Culminación Sustancial e Inspección Final: Una vez que el Contratista concluya con levantar el Pliego de Observaciones, deberá comunicar este hecho a la FISCALIZACIÓN. EL FISCAL y el Contratista llevarán a cabo una inspección final para verificar que la Obra está completa. En el caso de existir partidas pendientes en el Pliego de Observaciones, el Contratista deberá repetir el proceso.

Pago Final: Será de acuerdo con las Condiciones del Contrato.

INSPECCIONES FINALES Y PREFINALES

Examen de la Obra del Contratista. El resultado de las Inspecciones pre finales y finales de la Obra será examinado por la FISCALIZACIÓN, con el fin de crear una lista de partidas incompletas o insatisfactorias.

Terminación Antes de las Inspecciones. Antes de las inspecciones pre finales y finales, el Contratista deberá completar lo siguiente:

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

a. Limpiar válvulas, equipo y accesorios mediante el retiro de marcas temporales, tintes, suciedad y otras sustancias extrañas.
b. Limpiar los desechos de los tubos, registros, conductos y todas las otras estructuras asociadas con la Obra.
c. Limpiar la zona; barrer las áreas pavimentadas, rastrillar y limpiar las superficies no pavimentadas.
d. Remover residuos y materiales excedentes, basura, cerco, equipo, servicios e instalaciones de construcción temporal.

Hoja de Datos. El pliego de observaciones y la hoja de datos incluirá todos los ítems de la obra encontrados insatisfactorios, faltantes, incompletos, dañados, incorrectos o inapropiadamente instalados o construidos. Antes de la Aceptación Final, el Contratista deberá corregir los ítems de la hoja de datos mediante trabajos de reparación, modificación o reemplazo, a criterio de la FISCALIZACIÓN sin costo adicional para el Contratante. La FISCALIZACIÓN re inspeccionará los ítems de la hoja de datos hasta que el Contratista comunique que ya están completos.

EJECUCIÓN

Limpieza Final

El Contratista deberá retirar, lo más pronto posible, toda la basura, materiales no usados, encofrados de concreto, equipo de construcción y estructuras temporales e instalaciones usadas durante la construcción, de los alrededores de la Obra concluida. La recepción final de la Obra por el Contratante será postergada hasta que el Contratista haya cumplido satisfactoriamente con los requisitos previos para la limpieza final de la zona del proyecto.

Mantenimiento y Garantía

a. El Contratista deberá cumplir con los requerimientos de mantenimiento y garantías contenidos en los Documentos del Contrato.
b. El reemplazo de los rellenos de tierra o rellenos para estructuras o pavimento, donde se hayan producido asentamiento por debajo de los niveles de los acabados requeridos, serán considerados como parte de las reparaciones de dicho trabajo y cualquier reparación o resanado de las superficies que sean necesarios por dicha colocación será considerada como parte del trabajo, a menos que el Contratista haya obtenido una declaración por escrito del propietario privado afectado o entidad pública exonerando al Contratante de responsabilidad futura en relación con dicha reparación o resanado.
c. El Contratista realizará todas las reparaciones o reemplazos lo más pronto posible hasta contar con una constancia escrita del Contratante. Si el Contratista no cumple con efectuar dichas reparaciones o reemplazos en el plazo previsto, el Contratante se reserva el derecho de hacer el Trabajo cargando el costo al Contratista y su fiador, como está previsto en las Condiciones del Contrato.

B. ESPECIALIDADES

LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

- ALCANCES

Las presentes especificaciones técnicas describen los criterios y la metodología que el Contratista aplicará en la ejecución de levantamientos topográficos que forman parte de este Contrato.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Los trabajos de topografía serán ejecutados por personal calificado con amplia experiencia y dirigidos por un profesional de Ingeniería quien será el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se deriven de su actuación y también de materializar en el terreno los alcances de los trabajos previamente determinados y aprobados.

El objeto de los trabajos topográficos es la reproducción lo más fiel posible, de la morfología del terreno donde se construirán las obras.

El levantamiento topográfico consistirá en la obtención de toda la información física del terreno para la verificación de los planos topográficos del proyecto y datos que fueran necesarios.

Todos los vértices, puntos de control o hitos, así como el Bench Mark (B.M.) serán ubicados en un lugar que no interfiera con la ejecución de las obras y monumentados en concreto; al centro llevarán una varilla de acero corrugado y pintado con un color llamativo.

La nivelación estará referida a los valores de un Bench Mark o punto con coordenadas dadas por el IGM.

- FISCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

La Fiscalización será la única que podrá introducir cambios y modificaciones a estas especificaciones con el objeto de adecuarlas a las condiciones particulares del terreno o para obtener una mejor calidad de la información.

La Fiscalización podrá ordenar la suspensión de los trabajos si, a su juicio, el Contratista no cuenta con el personal o equipo idóneo, o si la información entregada no tiene la calidad suficiente. La suspensión parcial o total del trabajo no dará lugar a ampliación de plazo ni pagos adicionales. Igualmente, todo trabajo rechazado por la Fiscalización no podrá ser considerado por el Contratista para los efectos de pago, en el caso que se aplicará la modalidad de contratación a precios unitarios.

La aprobación de la Fiscalización no exime al contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de los trabajos.

- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá la responsabilidad total sobre las labores de ejecución de los trabajos topográficos tanto desde el punto de vista del personal e instrumentos como de la correcta ejecución técnica de los mismos a satisfacción de la Fiscalización y de acuerdo con el cronograma establecido.

Los daños generados a la propiedad privada o pública, como consecuencia de las acciones del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad, y serán reparados a su costo.

- AUTORIZACIONES Y PERMISOS

El Contratista gestionará las autorizaciones y permisos que pudieran requerirse tanto para el emplazamiento del equipo, la construcción de hitos monumentados, corte de arbustos o ramas de árboles, así como para el acceso y tránsito hacia las zonas de trabajo.

- EQUIPO DE TOPOGRAFIA

Para los trabajos de topografía materia de esta especificación, el Contratista utilizará el equipo de estación total (TOTAL STATION) u otros equipos que el mismo recomiende los cuales deberán ser aprobados previamente por la FISCALIZACIÓN.

- CONDICIONES GENERALES

Sistema de Unidades

El sistema de unidades que se aplicará en los trabajos topográficos, será el Sistema Legal de Unidades de Medida del Paraguay. Las medidas angulares se expresarán en grados, minutos y segundos sexagesimales.

Sistema de Referencia Topográfico

Las cotas de partida y cierre de la poligonal, deben estar referidas a los mojones con coordenadas dadas por el INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR (I.G.M.) con el fin de uniformizar el control de elevaciones.

Información Complementaria

Durante los trabajos del levantamiento topográfico, se debe determinar, además:
Cantidad de árboles que será necesario talar en la franja de dominio de las obras. Los árboles a talarse serán los superiores a 3,5 m.

Estacado y Monumentación

Al inicio de los trabajos, el Contratista, a su costo, deberá contratar los servicios de la Dirección del Servicio Geográfico Militar (DISERGEMIL) para que dicha institución supervise y certifique la instalación de 1 (un) mojón a ser ubicado en el centro de la ciudad, en lugar a acordar con la Fiscalización. Este mojón base, deberá cumplir con las exigencias de la DISERGEMIL para puntos de primer orden de la red geodésica del país, y servirá como arranque para todos los trabajos de topografía ejecutados en el marco del Contrato.

Los demás vértices, puntos principales y de referencia serán materializados en el terreno por hitos de concreto de f'c=14 MPa (140 kgf/cm²), de resistencia a la compresión simple a los veintiocho (28) días de vaciado en forma de troncos de pirámide de 0,40 m de altura y con bases cuadradas de 0,20 x 0,20 m la superior, y 0,30 x 0,30 m la inferior.

Llevarán, además, en el centro, un perno de 12 mm de diámetro y 15 cm de longitud, del que se visualizará solamente su cabeza la que será pintada en color anaranjado o del color que indique la fiscalización. Los hitos podrán ser prefabricados y se enterrarán en el terreno sobresaliendo 15 cm.

En los puntos de estación que no sean vértices de la poligonal y donde el terreno lo permita, se colocarán estacas de madera de 5 x 5 x 40 cm que sobresalgan 5 cm de la superficie del terreno. En suelo rocoso podrán pintarse directamente sobre éste, la marca pertinente.

La señalización sobre los hitos será en bajo relieve y adicionalmente serán identificadas con letras de color rojo y enumerados en forma correlativa a partir del punto de salida hasta el punto de llegada. La nomenclatura de los hitos deberá ser la misma que se indicará en los respectivos planos topográficos.

Tolerancia

Las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- En longitud

  Para cierres de poligonal y distancias entre vértices

  E = 0,25 K
  E en metros
  K distancia, en Kilómetros

- En Altitud

  Para cierres de poligonal y desnivel entre vértices

  E = 0,10 K
  E en metros
  K longitud poligonal, en kilómetros

- En azimut

  Para cierres de poligonal

  El valor máximo de corrección azimutal (e) expresado en segundos de arco sexagesimal estará definido por la expresión.

  E = ± 27” N
  Dónde: N = Nº de lados que tiene la poligonal
  ” = segundos sexagesimales

Determinación de coordenadas

Se utilizarán equipos GPS DIFERENCIAL para la determinación de coordenadas.

Previamente al inicio, el Contratista deberá entregar a la Fiscalización la metodología con la cual se propone llegar a las coordenadas en el sistema solicitado en estas especificaciones.

En todo caso, la aprobación de la metodología por parte de la Fiscalización, no libera al Contratista de los errores que puedan resultar. El Contratista, a su costo, deberá rehacer los trabajos cuyos resultados presenten errores fuera de las tolerancias exigidas.

Escala de los dibujos

Las curvas de nivel se dibujarán de acuerdo a los siguientes intervalos:

A cada 1,0 m para escalas	1: 100
A cada 2,0 m para escalas	1: 200
A cada 5,0 m para escalas	1: 500
A cada 20,0 m para escalas	1: 2000

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION. GENERALIDADES

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos descriptos arriba, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente en lugares apropiados. Posteriormente deberá ser utilizado como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para el revestimiento con pasto desde que técnicamente los mismos sirvan para el efecto.

El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación del arroyo.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente, previa autorización de la Fiscalización.

DESBOSQUE Y DESTRONQUE

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, todos los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

EQUIPO

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

El equipo usado 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.

EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

ALCANCE DE LAS OBRAS

Abarca todos los trabajos de excavación a cielo abierto a ser realizados bajo el presente Contrato, que consistirán en la remoción de todo material existente de cualquier naturaleza que se indican en los Planos de construcción, o cuando fuere ordenada por la FISCALIZACIÓN. Este trabajo incluirá todo lo relacionado que se especifica a continuación:

Preparación del Sitio de Obra:
- Desmonte y desmalezado
- Despeje

Excavación:
- Excavación de suelo
- Excavación de roca

Fundación de la estructura:
- Excavación de zanjas
- Excavación de áreas de préstamo y cantera
- Eliminación o uso de materiales excavados
- Preparación y protección de las superficies de excavación

Otras excavaciones:
- Otros trabajos de excavación que puedan ser ordenados por la Fiscalización.

El contratista también será responsable de las excavaciones que no se requieren específicamente para la construcción de obras permanentes, pero que son circunstanciales a la instalación de estructuras temporales, tales como caminos al sitio, edificios de oficinas, campamento, plantas de construcción, etc.

REMISIONES

El Contratista deberá remitir un plan que especifique cómo se realizará la excavación para cada trabajo en. El plan deberá incluir lo siguiente:

Métodos de construcción para la excavación.
- Plan de construcción
- Plan de desagüe y cuidado del arroyo durante la excavación.
- Calendario de construcción con días laborables sobre la base de criterios de días no laborables, debido a precipitación pluvial, feriados, horas laborales y turnos, tasa de producción de equipos importantes y distancia de transporte a los bancos de acopios de material designados.
- Recursos para la construcción con número y tipo de cada uno de los equipos
- Medidas de seguridad.

DESMONTE REMOCIÓN, EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN

Todas las áreas sometidas a desmonte remoción, excavación y extracción, serán las designadas en los diseños en los Planos de construcción y/o como lo ordene la FISCALIZACIÓN

El Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de desmonte, remoción, excavación y extracción a fin de eliminar el material aquí especificado. Si el Contratista opta por eliminar el material de desecho adecuado para su incorporación o uso en las Obras, la cantidad de material adecuado será reemplazado por el Contratista. Todo material removido por la operación de desmonte, remoción,

excavación y extracción, será retirado del sitio de obras, quemado, enterrado en áreas de eliminación, o de otro modo eliminado, tal como lo especifique u ordene la FISCALIZACIÓN.

El trabajo de desmonte, remoción, excavación y extracción fuera de los límites indicados en los Planos de Construcción, se realizará únicamente como lo especifique u ordene la FISCALIZACIÓN.

En las áreas en que se llevará a cabo la excavación a cielo abierto, el terreno no debe tener árboles vivientes o secos. Todas las ramas de árboles que se extiendan dentro de los límites serán podadas cuidadosamente para dar una altura despejada, tal como lo requiere el Sitio de obras. Todos los árboles que quedarán intactos según lo dispuesto por el FISCAL serán protegidos de los daños causados por los trabajos del Contratista.

Los límites de la limpieza se extenderán 5,0 m más allá de los límites de excavación, los pies de los terraplenes y del coronamiento de las áreas de depósito del material excavado, excepto cuando se indique de otro modo en los Planos de Construcción, o cuando lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Los cercados, estructuras de cualquier naturaleza en o dentro de los límites de los trabajos y no tomadas en cuenta para la construcción, serán removidos cuidadosamente por el Contratista total o parcialmente, tal como lo especifique u ordene la FISCALIZACIÓN.

Cuando se requiere la remoción de los cercados, el dueño de la propiedad será notificado con suficiente antelación, de manera que pueda construir cercas complementarias o hacer los arreglos necesarios.

Los troncos y raíces de cualquier vegetación desmontada, serán desbrozados y llevados a las áreas de acumulación, tal como lo especifique y/u ordene la FISCALIZACIÓN.

Con excepción de las áreas a ser excavadas, todas las depresiones hechas en la superficie del suelo por la eliminación de los troncos o raíces, serán rellenadas con material adecuado y compactado, a satisfacción del FISCAL

Las demoliciones de hormigón o el hormigón a ser demolido, tal como está diseñado en los Planos de Construcción, no deberán incluirse en este trabajo.

Los materiales a ser quemados, serán apilonados cuidadosamente y en lugares en que no causen ningún riesgo de incendio, y serán quemados por completo a fin de que todo el material se reduzca a cenizas. Todos los materiales a ser quemados deberán ser apilonados ordenadamente, y cuando estén en condiciones adecuadas, se los quemarán totalmente. La quema se llevará a cabo de tal manera que causen el menor riesgo de incendio y en el momento aprobado por la FISCALIZACIÓN.

El apilonamiento del material se llevará a cabo conforme a las exigencias de la FISCALIZACIÓN y/o los reglamentos.

LÍNEAS Y ALINEACIONES

Todas las excavaciones a cielo abierto requeridas para la construcción permanente deberán hacerse según las dimensiones requeridas y serán terminadas de acuerdo con la geometría que se muestra en los Planos de Construcción o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Se tomarán todas las precauciones necesarias de manera a causar el mínimo posible de alteración o perturbación de los materiales que se encuentran debajo y adyacente a las líneas y alineaciones de la excavación final.

La excavación a cielo abierto más allá de las líneas y alineaciones que se muestran en los Planos de Construcción, o como lo modifique la FISCALIZACIÓN, se define como sobre-excavación.

Si por alguna razón ocurre sobre-excavación, deslizamiento o caída de rocas, el Contratista removerá todo el material en exceso y colocará relleno de hormigón, aprobado u ordenado por la FISCALIZACIÓN, con el volumen correspondiente a la sobre-excavación.

En caso de que el Contratista desee excavar más allá de los límites indicados en los Planos de Construcción por su propia conveniencia, podrá hacerlo únicamente con el consentimiento previo de la FISCALIZACIÓN.
Si a juicio del Contratista, las pendientes de los taludes, tal como se muestran en los Planos de Construcción, son inseguras o de otro modo objetables, y si en su opinión deben ser cambiadas deberá solicitar por escrito una modificación técnicamente justificable, antes de iniciar los trabajos o durante la ejecución del trabajo, pero, en cualquier caso, antes de comenzar a modificar dicha excavación. Sólo si la FISCALIZACIÓN ha dado su consentimiento se podrán cambiar las pendientes de los taludes.

En excavaciones a cielo abierto, la sobre-excavación geológicamente aceptada se define como aquella que se produce cuando se cumplen simultáneamente las dos (2) condiciones siguientes:

- Se informa inmediatamente a la FISCALIZACIÓN y se le da la oportunidad de realizar una inspección mientras que la causa y la extensión de la sobre excavación sean claramente visibles;
- En la opinión de la FISCALIZACIÓN, la sobre-excavación no se produjo mientras el Contratista se hallará usando métodos de trabajo inadecuados o incorrectamente aplicados o que fuera negligente de otro modo, y no pudo haberse evitado por medio de una pronta y adecuada instalación de soportes.

CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones a cielo abierto se clasifican de acuerdo con el método utilizado para llevar a cabo los trabajos.

La excavación común en suelo incluye todos los materiales excepto rocas y peñascos.

La excavación en roca, excepto para peñascos, es la excavación que puede hacerse solamente con voladura con explosivos o con barretas o cuñas y la utilización de herramientas de demolición mecánicas en buen estado de funcionamiento aplicadas sobre un punto en la roca.

La excavación de peñascos es la excavación a cielo abierto de peñascos o masas aisladas de roca sólida, rocas de rio, estructuras de fundaciones existentes que no pueden ser fáciles de clasificar como rocas, la excavación común, y cada una de las cuales excede un volumen de 1.0m^3.

La excavación de zanjas que incluye excavación de pozos en áreas pequeñas o restringidas, es la excavación a cielo abierto de todos los materiales de diferentes clases, en donde el ancho del área excavada no excede 5,0 m en la base, lo que será realizado manualmente o utilizando equipos pequeños.

EXCAVACIÓN COMÚN

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Todas las áreas y/o secciones de excavación de suelo deben atender los Diseños de Construcción y/o como lo disponga la FISCALIZACIÓN. La clasificación de la excavación común está sujeta a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Los materiales sueltos situados en el fondo y en los taludes laterales de la excavación común, sobre o contra las cuales las estructuras deben ser colocadas, serán compactados con herramientas y equipos adecuados para obtener una fundación firme de las estructuras.

Si en cualquier punto de la excavación común el material de fundación natural es perturbado o ablandado por cualquier motivo, se lo deberá consolidar por medio de una compactación, o donde se designe, será removido o reemplazado con materiales seleccionados, los que serán compactados perfectamente.

Todas las excavaciones para fundación de estructuras serán realizadas en seco, a menos que la FISCALIZACIÓN lo especifique o apruebe de otro modo. Toda el agua y otros materiales objetables serán bombeados o eliminados.

Si la FISCALIZACIÓN considera que la excavación común no es apropiada para formar una fundación firme para las estructuras, el mismo ordenará realizar una excavación adicional o tomar otras medidas necesarias.

EXCAVACIÓN DE PEÑASCOS Y DE FUNDACIONES ESTRUCTURALES EXISTENTES

La excavación de peñascos y fundaciones estructurales existentes incluye la remoción de todos los cantos rodados o piezas separadas de rocas sólidas mayores de 1,0 m^3 de volumen, y cualquier fundación estructural existente hecha de hormigón o mampostería que no puede ser destruido por desgaste.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

La excavación de zanjas de varias clases incluirá todos los tipos de excavación de zanjas para tuberías, drenajes, pozos, fosos, galerías, cámaras, etc., tal como lo FISCAL podrá ordenar la excavación de zanjas con entubamientos entre superficies de excavación para zanjas mayores de 2,0 m de profundidad.

En el entubamiento de los pozos y zanjas deben utilizarse puntales, tablones u otros sistemas de soporte según sean necesarios.

Las hojas de cálculo y los métodos de construcción del apuntalamiento y soporte están sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

La excavación de zanjas será realizada mediante el uso de herramientas manuales y/o equipos mecánicos aprobados, de tal manera a evitar rotura de los bordes y el fondo de la excavación. A elección y riesgo del Contratista, y con la aprobación de la FISCALIZACIÓN, pueden ser empleadas perforaciones en forma lineal y voladura liviana en lugares autorizados.

La excavación mecánica de zanjas, con excepción a la realizada en la roca, se detendrá a no menos de 10 cm sobre el nivel de excavación final. El resto de la excavación deberá ser removido de forma graduada manualmente. En rocas, las zanjas serán excavadas a tal profundidad, que el espacio para colocar el lecho de arena compactada, debe ser de por lo menos 10 cm de espesor y, pueda encontrarse entre la roca y la parte inferior de cualquier equipo o tubería.

TRATAMIENTO DE AGUA DE INFILTRACIÓN

Inspección Conjunta

Cuando se observa una cierta infiltración de agua durante la excavación del talud, el Contratista suspenderá los trabajos de excavación e inmediatamente informará a la FISCALIZACIÓN con fotos sobre la ubicación. La FISCALIZACIÓN inspeccionará el lugar conjuntamente con el Contratista.

El Contratista proveerá rápidamente un drenaje temporario para no saturar la superficie del suelo circundante.

Pozo de Observación de la Napa Freática

El Contratista deberá perforar pozos de observación de la napa freática, tal como se muestra en los Diseños de Construcción o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

La napa freática se medirá y se registrará todos los días hasta la finalización de la excavación. Tal informe será mantenido en el sitio de la obra para la inspección de la FISCALIZACIÓN.

Perforaciones para Drenaje de Agua y de Anclaje

El Contratista deberá reanudar los trabajos de excavación en profundidad a cada poco metro en la medida que la máquina perforadora pueda alcanzar los agujeros de drenaje horizontal y los agujeros de anclaje, tal como muestran los Diseños de Construcción o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Excavación por Etapas

Luego de la confirmación de que el nivel de la napa freática en los pozos de observación bajó, el Contratista reanudará la excavación hasta el nivel proyectado.

MATERIALES EXCAVADOS

Todos los materiales adecuados de la excavación a cielo abierto serán utilizados en su mayor proporción posible como material de construcción.

Siempre que sea posible, los materiales excavados y adecuados serán transportados directamente desde la cantera hasta los lugares finales de acopio.

Si no es posible la colocación inmediata en el lugar final, los materiales serán acumulados. Si el contenido de humedad de los materiales excavados que serían adecuados para terraplenes o rellenos fuese muy alto después de la excavación, tal material será drenado y secado en el lugar de acopio hasta que el contenido de humedad sea apropiado para utilizar en la construcción.

El Contratista removerá todas las piedras, cantos rodados o fragmentos de roca encontrados en los materiales aprobados de otro tipo que sean mayores de lo permitido para terraplén, y dispondrá de ellos apropiadamente.

Cuando se llevan a cabo excavaciones en áreas con profundidades apreciables de suelo vegetal o aluvional fino, adecuado para su uso como tierra vegetal, el Contratista seleccionará el suelo aprobado por la FISCALIZACIÓN a partir del material excavado y lo acopiará por separado de otros materiales excavados para su uso posterior en el recubrimiento de las áreas rellenadas y otras zonas donde se requiere suelo vegetal.

Los materiales excavados no adecuados, o que sobrepasen los requerimientos de la construcción, serán eliminados en los bancos de acopio de material proveídas por el Contratista, con la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN, o como se muestran en los Diseños de Construcción, o en áreas designadas

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

como tales por la FISCALIZACIÓN, en el transcurso de los trabajos. Los volúmenes que pueden depositarse dentro de un banco de acopio particular, se indican en los Diseños de Construcción. La eliminación de los materiales excavados estará sujeta a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

A menos que lo autorice la FISCALIZACIÓN, los diferentes tipos de materiales excedentes de excavación, se depositarán por separado en los lugares de desecho o en sitios de desechos separados.

El Contratista dará forma y recortará las áreas de desechos y los depósitos de material, alineados y escalonados como se indica en los Diseños de Construcción o como lo apruebe la FISCALIZACIÓN.

El desvío adecuado de los cursos de agua en tales áreas y el drenaje apropiado serán proveídos como se muestran en los Diseños o como lo indique la FISCALIZACIÓN. Cuando no tenga que agregarse material adicional o removerse de un área que no estará cubierta permanentemente por agua, la superficie superior y los taludes del terraplén, serán recortados para que presente una apariencia ordenada y para minimizar la erosión y evitar áreas de encharcamiento del agua.

La colocación de materiales dentro de los bancos de acopio, será hecha en capas que no excedan 0,5 m de espesor, con el objeto de obtener un grado apreciable de compactación por medio del equipo de transporte y/o, si así se requiere, por medio de un equipo adecuado de compactación.

Los bancos de acopio tendrán la forma que se muestra en los Diseños de Construcción, o aprobada por la FISCALIZACIÓN. La protección del talud será hecha con tepes y gaviones, como lo indican los diseños o como lo ordene el FISCAL, para evitar la erosión producida por aguas de lluvia y fallas del talud. El drenaje será construido como lo indican los diseños o como lo determine la FISCALIZACIÓN.

Si el Contratista deseare formar bancos de acopio en lugares diferentes a los asignados en los Diseños de Construcción, el mismo será responsable del uso, producción y restauración de estos sitios.

El contratista será responsable de cualquier daño ocasionado a obras temporales o permanentes o a propiedades de terceros, causados por drenaje inadecuado en los bancos de acopio o de acumulación de material.

PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE EXCAVACIÓN

Las superficies excavadas que se mantendrán permanentemente expuestas, serán terminadas de una manera ordenada y esmerada, y se la hará de forma escalonada para proveer un drenaje adecuado.

Las superficies de excavación colocadas en contacto con el hormigón, terraplén o relleno, serán preparadas y debidamente protegidas.

Los últimos 30 cm de cualquier formación geológica suelta en excavaciones donde tienen que ser colocados hormigón, terraplén, o relleno, serán excavados manualmente o por otro método, para evitar perturbar la base de fundación.

Cuando la excavación haya sido completada al nivel aproximado, como lo muestran los Diseños de Construcción o como lo establezca la FISCALIZACIÓN, la superficie será limpiada por métodos aprobados para su inspección. Si se encuentra que la fundación no es satisfactoria, como lo determine la FISCALIZACIÓN, se harán excavaciones complementarias como se indique, y la superficie será nuevamente limpiada para su inspección. Este procedimiento se repetirá hasta que se logre una

fundación satisfactoria. Antes de colocar el hormigón, terraplén, o relleno, se procederá a la limpieza final de la superficie.

Las superficies finalmente excavadas no tendrán cambios bruscos de pendiente y aristas agudas mayores de 50 cm. Las que son mayores de 50 cm, se tratarán cuando sea necesario, por medio de excavaciones complementarias, como lo determine la FISCALIZACIÓN, para lograr una superficie deseada de contacto con el hormigón, terraplén o relleno.

Si durante el trabajo de excavación a cielo abierto, el material que sobrepasa los límites de excavación mostrados en los Diseños de Construcción está suelto, perturbado, roto o destrozado, el Contratista re-compactará el material suelto o lo quitará completamente y lo reemplazará con hormigón o hormigón proyectado u otro material compactado, como se indique. A pedido la FISCALIZACIÓN, la superficie de hormigón o de hormigón proyectado se hará áspera de manera a mantener la adherencia con el material sellado.

La excavación de la fundación se mantendrá bien drenada y libre de agua estancada. El Contratista proveerá todos los drenajes, zanjas y sumideros, y usará bombas cuando sean necesarias para asegurar que las superficies de la fundación no sean afectadas por el agua. Cuando las fundaciones resulten afectadas, el material afectado será retirado y reemplazado con material aprobado.

Las superficies terminadas serán protegidas contra el daño causado por la erosión y el tránsito de equipo de construcción bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista. Cualquier daño causado será reparado por el Contratista.

Una capa de protección de hormigón será aplicada a la superficie de excavación terminada, cuando en opinión de la FISCALIZACIÓN, se considere necesario para prevenir el flujo lento de aire, erosión u otro deterioro de la superficie. La capa de protección será aplicada a las superficies excavadas con o sin refuerzo con malla de alambre de acero, como lo apruebe u ordene la FISCALIZACIÓN.

ENTIBAMIENTOS

Los entibados podrán ser continuos o discontinuos. Serán utilizados eventualmente para garantizar la estabilidad las excavaciones que presenten suelos inestables y peligros de desmoronamiento debido a la gran profundidad, así como en los casos en que exista la posibilidad de alterar la estabilidad de terrenos o estructuras adyacentes a la obra.

La garantía de la estabilidad de los taludes de excavaciones es obligación única y exclusiva del Contratista, respondiendo éste por la seguridad del personal que trabaja en la obra y la integridad de la misma y de las estructuras adyacentes, siendo de su responsabilidad cualquier daño que un desmoronamiento u otro tipo de accidente pueda ocasionar.

La Fiscalización podrá exigir medidas adicionales para garantizar la seguridad de los taludes si así lo juzgue necesario. El tipo de entubamiento a emplear dependerá de la calidad del terreno, de la profundidad de la zanja y demás condiciones locales, reservándose la Fiscalización el derecho de aprobar el método a ser adoptado en cada caso.

En las zanjas en que fuere usado entubamiento, la distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de excavación no será de más de dos metros. El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la Fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

En algunos casos y siempre con aprobación de la Fiscalización, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, excepto en el metro y medio más próximo a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.
El entibado forma parte de los trabajos de excavación y no será medido ni pagado por separado.

EQUIPO
El Contratista facilitará todo y cualquier equipo, maquinaria, etc., que atienda los requerimientos de una excavación continua. Junto con su oferta, el Contratista presentará para su aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN, una lista que muestre el tipo, número, capacidad, etc., del equipo y maquinaria que se propone utilizar.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de rechazar el equipo inadecuado. En caso de que el equipo resulte inadecuado, el Contratista ofrecerá un equipo alternativo adecuado en el sitio de la obra, sin costo adicional.

RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE APORTE
Este trabajo consistirá en la provisión (excavación y trasporte), colocación y compactación de los suelos provenientes de las excavaciones que ordene la FISCALIZACIÓN, necesarios para la construcción del Relleno y Compactación, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones trasversales y dimensiones dadas en los Planos y Órdenes de Servicios.

Materiales
Todos los materiales excavados que cumplan con los requisitos especificados en este ítem, podrán ser empleados como materiales para relleno, con las siguientes restricciones:

a) De ningún modo se aceptará, en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
b) No se colocarán en los rellenos materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la FISCALIZACIÓN, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

Retiro de Material Excedente y Limpieza del Sitio de Obra
Consiste en la limpieza y orden de todo el sitio de la obra. Las veredas quedarán libres de todo material de obra. El costo que ocasionase el retiro del material dejado por el Contratista se descontará del pago de la liquidación final.

APERTURA Y PAVIMENTACION DE CALLES

Desmonte para Caja
En todas las zonas donde se realizan desmontes se llegará hasta la cota de la subrasante y se procederá a escarificar el suelo hasta una profundidad no menor a 20 cm. Para su posterior compactación de acuerdo a lo especificado en terraplenes.

La subrasante así compactada debe estar libres de árboles, troncos, raíces, o todo tipo de vegetación a lo largo y ancho de la calzada. La preparación de la subrasante de la obra, consistirá en el desmonte de los suelos, que servirán de asiento o fundación del pavimento a construir, incluidas las zonas de ensanche.

Deberá efectuarse como mínimo, tres días antes de que se comiencen a depositar los materiales para la construcción en dicho sector, y se la deberá conservar con la lisura y perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción del pavimento. El desmonte para la caja de arena, la subrasante

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

será conformada y perfilada in situ teniendo en cuenta que los datos indicados en los planos son aproximados, debiendo eliminarse las irregularidades, tanto en sentido longitudinal como transversal a fin de asegurar que las capas sobre la misma, tenga un espesor uniforme. La superficie será escarificada hasta una profundidad de 20 cm. Y el material producido en ésta operación, será conformado adecuadamente a fin de facilitar el escarificado y la conformación.

El contratista deberá agregar el agua necesaria, si el suelo contiene grandes terrones, se lo deberá romper con rastra de disco o dientes u otro medio aprobado por la fiscalización.

Compactación de Base

Consiste en la ejecución de tareas necesarias para la compactación de los suelos hasta obtener el peso específico aparente indicado e incluye las operaciones del manipuleo, del equipo necesario y los riego con agua que sea necesario para lograr el propuesto. Una escarificada la subrasante, se procederá a compactar el material suelto resultante, con tal fin se eliminarán previamente las piedras de tamaño mayor de 5 cm. Y si las hubiere y se agregara agua hasta obtener una compactación satisfactoria.

El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder ser compactado satisfactoriamente, deberá ser totalmente excavado y reemplazado por el suelo apto, extraído de los sitios que indique la compactación en las partes adyacentes en las alcantarillas y otros lugares donde no puede actuar eficazmente con el equipo de compactación, será ejecutada con pisones mecánicos. La superficie apisonada del mismo no debe ser mayor de 200 cm2.

En los lugares cercanos a obras de arte deberán tomarse todas las medidas de precaución, a fin de que el método constructivo empleado en los accesos evite originar movimientos o tensiones en cualquier parte de la obra de arte.

Equipo de Compactación

El equipo de compactación será del tipo adecuado para cada clase de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener las densidades fijadas.

La fiscalización aprobará el equipo propuesto por el o la contratista, sobre la base de un tramo de prueba y determinación el número mínimo de pasadas del equipo, para lograr en cada capa las densidades especificadas.

a. HORMIGON ESTRUCTURAL

GENERALIDADES

- Alcance de la Obra

El trabajo contemplado en estate Ítem incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, equipos y servicios relacionados con el trabajo de hormigonado a llevarse a cabo por el Contratista, de acuerdo con este Contrato. Las obras de hormigón se ejecutarán con las dimensiones mostradas en los Planos o como, de otro modo, lo ordene el La FISCALIZACIÓN.

- Obras Relacionadas

Los trabajos especificados a continuación serán ejecutados por otros Contratistas:

- Suministro y montaje de piezas embutidas.
- El Contratista cooperará con todas las demás organizaciones relacionados con la construcción de las obras, que suministrarán e instalarán el material o equipo a ser fijado a o embutido en las estructuras de hormigón, a ser construidas por el Contratista.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

- Definiciones y Descripciones

Materiales

Aditivos: Aditivos son sustancias añadidas al hormigón, las cuales mediante acción física o química o ambas cambia las propiedades del hormigón, ejemplo su trabajabilidad, endurecimiento o fluidez.

Otros Aditivos: Son sustancias compuestas de pequeñas partículas adicionadas para modificar ciertas propiedades del hormigón las cuales se deben tomar en cuenta como contribuyentes al volumen (por ejemplo, materiales retentores de agua, colorantes).

Carpetas Las carpetas de Hormigón son de Cemento y en casos especiales materiales cementicios con puzolana, cenizas volcánicas y escoria de altos hornos.

Hormigón: El hormigón está formado por una mezcla de cemento (o en ciertas circunstancias, materia de escoria cementicia), agregados y agua, en proporciones que se especifican en este documento, y eventualmente con adiciones y aditivos.

Hormigón Armado: Es un material de construcción compuesto de hormigón y acero (como regla: se asume al acero como refuerzo del hormigón) o componentes en los cuales la cooperación del acero y el hormigón es necesaria para resistir todos los esfuerzos.

Armaduras: Son las varillas de acero embutidas en el hormigón y necesarias para el hormigón armado, de acuerdo con la descripción anterior de "Hormigón armado". Las varillas de refuerzo se clasifican en lisas, conformadas (también conocidas como corrugadas, es decir, con protuberancias exteriores a la superficie lisa, o incidentadas, es decir, con dientes formados en la superficie lisa).

Hormigón Proyectado: Mortero u hormigón, con agregado de tamaño máximo no superior a 4,75 mm, proyectado neumáticamente hacia una superficie receptora.

Mortero de Cemento: Mortero de cemento es una mezcla de cemento, agua y agregados cuyo tamaño de partículas no excedan los 4 mm, y eventualmente con aditivos.

Tendones: Tendones son elementos de acero utilizados en el hormigón pre-tesado pros-tesado que tienen diversas formas, por ejemplo, barras, alambre o cabos.

Hormigón

El Hormigón Estructural es cualquier clase de hormigón que se utiliza en la construcción de un hormigón masa, armado o pretensado, que está sujeto a tensión y que es necesario para cumplir con todas las clases de hormigón especificadas en esta Capítulo.

El Hormigón no Estructural se compone de materiales que cumplen con la Especificación y que sólo se utiliza para rellenar vacios y para fines similares.

El Hormigón de Primera Etapa (o Etapa I) es el hormigón estructural inicial colado antes de la instalación de equipos o partes embutidas. Hormigón de Segunda Etapa (o Etapa II) es el hormigón estructural o no estructural colado después del montaje de los equipos o piezas embutidas en huecos (block-outs) o pozos que se dejan en el hormigón de primera etapa.

Superficies encofradas son las que se han formado al vaciar el hormigón en los encofrados.

Superficies libres son superficies horizontales o inclinadas producidas por enrasado o fratachado hasta el nivel y acabado requerido.

El colado se refiere a cualquier unidad en particular o parte de la misma que se hormigona en una operación continua, y también al volumen que será llenado en una operación continua. Los colados en sucesión vertical también se refieren como "camadas"

Agregado Fino se define como el agregado cuyo tamaño nominal máximo de la partícula es 5 mm.

Agregado Grueso se define como el agregado cuyo tamaño nominal mínimo es 5 mm y que es razonablemente bien graduado desde 5 mm hasta el tamaño máximo requerido en el trabajo en el cual el material será usado.

Encofrado

Los encofrados deberán proyectarse, suministrarse e instalarse con el fin de producir piezas de hormigón que satisfagan la forma especificada, los requisitos de dimensión y posición, sin defectos o irregularidades, y dentro de los límites de tolerancia requeridos. Al encofrado requerido para formar juntas de construcción para facilitar el colado del hormigón, se lo denomina encofrado divisorio.

Irregularidad abrupta es cualquier irregularidad local resultante de la alineación incorrecta o desplazamiento relativo de los encofrados, de la condición insatisfactoria de los encofrados o cualquier otra causa. Las irregularidades abruptas se medirán directamente o mediante una regla o una plantilla de 20 cm de longitud.

Irregularidad gradual es cualquier otra diferencia entre las líneas teóricas y reales de las faces del hormigón. Se medirán con una regla recta de 3,0 m de largo para superficies planas y con una plantilla adecuada para las superficies curvas, de 1,5 m de longitud.

Los nidos de abeja, pérdidas de lechadas y desprendimientos de superficie no se considerarán como irregularidades sino como defectos.

Las clases de acabado para superficies encofradas de hormigón son designadas con el uso de los símbolos F1, F2, F3 y F4. Las clases de acabado para superficies no encofradas de hormigón son designadas por los símbolos U1, U2 y U3, y se definen a continuación.

El chorro de arena no será necesario en superficies encofradas, a excepción que fuere necesario para la reparación de imperfecciones superficiales. El acabado de superficie a lograrse sobre superficies encofradas de hormigón será tal como se muestre en los Planos, y que se define a continuación.

Acabados de Superficies Encofradas

El acabado Clase F1 se aplica a las superficies encofradas sobre o contra las cuales será colocado el material de relleno o el hormigón. Excepto el caso de las juntas de construcción, las superficies no requieren ningún tratamiento después de la remoción del encofrado, salvo para la reparación de defectos del hormigón defectuoso y el sellado de los orificios que quedan por la remoción de los anclajes de los encofrados. La corrección de las irregularidades de la superficie será necesaria solamente para las depresiones, y sólo para aquellas que, cuando sean medidas, excedan 30 mm.

El acabado Clase F2 es para el revestimiento las superficies que están permanentemente expuestas a la vista, pero donde no se requiere el estándar más alto de acabado. Las irregularidades superficiales no serán superiores a 4 mm para irregularidades abruptas o 10 mm para las irregularidades graduales. Mientras que manchas superficiales y decoloraciones menores se permiten, las manchas y las pérdidas de revestimientos grandes se corregirán cuando lo ordene la FISCALIZACIÓN. En revestimientos F2, es excepto cuando lo apruebe la FISCALIZACIÓN, se fabricarán formas de acero específicamente para este uso.

El acabado Clase F3 es para superficies que se pondrán en contacto con agua corriente y para superficies prominentemente expuestas a la vista, en donde la buena apariencia es de especial importancia. Para lograr este acabado, el encofrado será revestido con acero, o madera terciada o material equivalente, en grandes chapas, las cuales deberán ser dispuestas con un patrón uniforme aprobado. Siempre que sea posible, las juntas entre las placas serán dispuestas para que coincidan con las características arquitectónicas o cambios de dirección de la superficie. Todas las juntas entre paneles serán verticales y horizontales, a menos que se disponga de otro modo. Se proveerán de juntas adecuadas entre placas para mantener la alineación correcta en el plano de las placas. Encofrados sin revestimiento o paneles de acero normalizados no serán permitidos para el acabado F3, a menos que lo autorice La FISCALIZACIÓN, o donde esté específicamente detallado en los planos. Tras el retiro de las formas, todas las salientes serán removidas, las irregularidades reparadas y las superficies frotadas o tratadas para formar un acabado liso, de textura, apariencia y color uniforme. Las irregularidades superficiales no serán superiores a 2 mm para las irregularidades

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

abruptas o 5 mm para las irregularidades graduales. Las irregularidades abruptas no serán permitidas en las juntas de construcción.
El acabado Clase F4 es similar al F3, pero se lo utilizará en lugares donde una alineación de primera clase y una superficie compacta, libre de respiraderos y otros defectos, son requeridas, en lugares adecuados para la aplicación de acabados decorativos, en canales de agua de alta velocidad y en otras circunstancias similares. Se llama la atención del Contratista al hecho que esté acabado requiere de una cuidadosa selección de materiales y la más alta calidad de mano de obra y supervisión en todas las etapas. Las irregularidades superficiales no excederán los 2 mm para las irregularidades graduales. Las irregularidades abruptas no serán permitidas en el acabado F4. Cualquier irregularidad residual que quede después de la remoción del encofrado, deberá eliminarse por pulverización, para lograr una transición de uno (1) en veinte (20) entre las superficies adyacentes a las irregularidades.

Acabados de Superficies no Encofradas

El acabado Clase U1 (Acabado Enrasado) se aplica a las superficies no encofradas que serán cubiertas por material de relleno u hormigón.
El acabado U1 es también la primera etapa del acabado U2. La operación de acabado consistirá en suficiente nivelación y emparejamiento, para producir superficies constantes y uniformes. Las irregularidades de la superficie no excederán 10 mm.
El acabado Clase U2 (Acabado con Fratás de Madera) se aplica a las superficies no encofradas, no permanentemente cubiertas por material de relleno u hormigón y que no requieren un acabado U3. La operación de acabado consistirá en suficiente nivelación y emparejamiento para producir superficies uniformes, en las que las irregularidades de la superficie no excederán 10 mm. El fratachado manual o con equipo a motor empezará tan pronto como la superficie emparejada se haya endurecido lo suficiente para evitar la formación de lechada, y será el mínimo necesario para producir una superficie libre de marcas de enrasado y uniforme en color y textura. Las irregularidades abruptas no serán permitidas.
El acabado Clase U3 (Acabado con Fratás metálico) se aplica a superficies no encofradas expuestas a corrientes de agua o en otros lugares donde la exacta alineación y uniformidad de las superficies son requeridas. El acabado U3 se efectuará por medio de fratás de acero sobre la superficie libre tan pronto como se haya endurecido suficientemente como para evitar que el exceso de material fino aflore a la superficie. El fratachado con fratás de acero será ejecutado con presión firme para aplanar la textura arenosa de la superficie flatachada y producir así una superficie compacta y uniforme, libre de manchas y marcas del fratás. Las irregularidades de la superficie no excederán los 2 mm para las irregularidades graduales. Las irregularidades abruptas no serán permitidas.

Juntas

Las juntas de construcción son definidas como superficies de hormigón sobre o contra las cuales se coloca el hormigón y a las cuales debe adherirse el nuevo hormigón y que se ha vuelto tan rígido que el nuevo hormigón no puede ser incorporado en forma integral al previamente colocado. Las superficies de hormigón contra las cuales el mortero y el hormigón de segunda etapa deben ser colocados, serán consideradas como juntas de construcción.
La junta de contracción es un contacto entre dos elementos generalmente sin continuidad de las armaduras. Tales juntas posibilitarán la localización de las fisuras del hormigón y de las etapas de construcción. No tendrán material de relleno (hormigón vertido contra hormigón).
La junta de dilatación o expansión se forma creando una completa discontinuidad con clara abertura entre dos elementos. El objetivo de las juntas de dilatación es evitar perturbaciones estructurales como resultado de las variaciones térmicas o movimientos diferenciales. Las juntas se rellenarán con un relleno de junta prefabricado.

El sellado impermeable (tapajuntas / waterstop) se consigue por medio de un caucho natural o cinta de PVC colocado en las dos partes de la estructura en contacto, y las cintas son generalmente embutidas en las juntas de contracción y expansión y también en las juntas de construcción.
Las juntas pueden sellarse con un compuesto elastómero de sellado de juntas.
El propósito de la construcción de juntas de puente, es para absorber los movimientos de la plataforma del puente (acueducto) y otros movimientos de la losa, en relación a sus soportes o fundaciones, así como también para mantener la continuidad del nivel de la impermeabilización.

- Códigos y Normas

Generalidades
El trabajo que se incluye en este Ítem cumplirá con los requisitos de las normas y códigos siguientes, excepto cuando esta Especificación difiera de estas normas y códigos, en cuyo caso los requisitos de esta Especificación tendrán prioridad.
En relación con las Normas ASTM, la totalidad o parte de las normas y recomendaciones aparecidas en la última edición de ACI 301 y de ACI 318, la Norma de Especificaciones para Estructuras de Hormigón -2 2002, Materiales y Construcción.

PRESENTACIONES Y APROBACIONES

- Generalidades

El Contratista informará al La FISCALIZACIÓN, a más tardar treinta (30) días después de la fecha de comienzo, a menos que se especifique de otro modo en los Ítems respectivos, por medio de una detallada presentación, de las disposiciones que él se propone adoptar para todas las plantas y equipamientos, materiales y procedimientos de construcción para la producción, colado, compactación, curado y acabado del hormigón.
También se incluirán en esta sección, los requisitos específicos para la certificación, ensayos en el origen y en el lugar, y aprobación de materiales utilizados en la producción y para el control de calidad del hormigón.

- Presentaciones, Ensayo y Certificación de Materiales.

Cemento y Aditivos
Treinta días antes de la compra del cemento, incluyendo aglomerantes y aditivos para el hormigón, mortero o inyección, el Contratista debe remitir informes de ensayos típicos en fábrica para aprobación del cemento propuesto. El Contratista también debe enviar con cada cargamento de cemento, el certificado que garantice la conformidad física y química con las Especificaciones. Tal certificado deberá indicar la fecha de llegada de cada embarque a la Planta, la cantidad despachada, y la identificación del silo, lote o depósito en la fábrica de donde se originó el cemento.
Acero para Armadura
Treinta días antes de la comprar de cualquier clase de acero para armadura, el Contratista debe enviar con cada cargamento de acero, el certificado que garantice la conformidad física y química con las Especificaciones. Tal certificado indicará la fecha de llegada de cada embarque al Sitio de Obras y la cantidad despachada.
La FISCALIZACIÓN podrá requerir que las muestras aleatorias de aceros para armaduras sean ensayadas, para confirmar que la resistencia a tracción se ajusta a las Especificaciones.
Un plan de soldadura para varillas de refuerzo, junto con certificados de la soldabilidad del acero para armaduras, será presentado La FISCALIZACIÓN para su aprobación.
Separadores y manguitos mecánicos serán presentados a la FISCALIZACIÓN para su aprobación.

- Presentación - Materiales

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Agua

Para utilizar agua para la mezcla, lavado y curado de hormigón y para el procesamiento de agregados de hormigón, el Contratista presentará los informes de ensayos de calidad para la aprobación de la FISCALIZACIÓN, indicando su origen y las propiedades físicas y químicas.

Agregados

Para utilizar cualquier clase de agregado para la producción de hormigón en el proyecto, el Contratista presentará los informes de ensayos de calidad, para la aprobación de la FISCALIZACIÓN, indicando su origen y las propiedades físicas y químicas.

Antes de treinta (30) días después de la notificación de inicio, el Contratista presentará un programa de ensayo de la Reacción Alcalina - Agregado (AAR), que se realizará en un laboratorio especializado, sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, para todas las clases de hormigón con todos los tipos de agregados a ser usados, los productos de hormigón producidos por el Contratista y el cemento propuesto.

Por lo menos treinta (30) días antes del hormigonado en las Obras, el Contratista presentará la FISCALIZACIÓN los resultados de los ensayos que demuestran que la mezcla propuesta con cemento apropiado, aglomerantes y aditivos apropiados es adecuada para la prevención de la reacción dañina álcali-agregado (AAR).

Aditivos

Para la producción de hormigón, el Contratista utilizará adiciones y aditivos solamente a su propio coste y riesgo y con la aprobación previa por escrito, de la FISCALIZACIÓN. Todas las solicitudes de aprobación de adiciones o aditivos serán presentadas por el Contratista al La FISCALIZACIÓN por lo menos treinta (30) días antes de la colocación del hormigón en las Obras. El Contratista presentará la siguiente información en el momento de la solicitud:

- Datos de ensayos recientes independientes sobre adiciones o aditivos propuestos;
- Especificaciones del fabricante;
- Confirmación por escrito que las adiciones o aditivos, proveídas por diferentes fabricantes, son compatibles, antes del uso en la misma amasada del hormigón.
- Después del otorgamiento de la aprobación, un certificado del fabricante o productor será proveído cada seis meses, para demostrar que el material originalmente aprobado no sufrió modificación.

Juntas

Las muestras de materiales para veda juntas, relleno y sellador de juntas, serán presentados por lo menos treinta (30 días antes de su uso en las Obras.

Al presentar las muestras, la literatura del fabricante que muestra las propiedades del material, resultados de ensayos de control de calidad e instrucciones del fabricante para el almacenamiento y uso de los productos, serán proporcionados, así como también una garantía escrita del proveedor confirmando la conformidad de los materiales con las Especificaciones.

- Presentación - Equipamiento

En caso que esta Especificación requiera tipos específicos de plantas o equipamientos a ser usados o procedimientos especificados a seguir, tales requisitos no serán interpretados como prohibición de uso de otros tipos alternativos de plantas, equipos o procedimientos. Antes de dar la aprobación para el uso de alternativas, la FISCALIZACIÓN podrá solicitar al Contratista la presentación de una prueba que el uso de tales alternativas no reducirá la calidad del hormigón obtenido. El Contratista no hará uso de tales alternativas sin haber obtenido la aprobación de La FISCALIZACIÓN.

- Presentación - Encofrados

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

El Contratista proyectará y será responsable de todos los encofrados y apuntalamientos. A pesar de cualquier aprobación dada al Contratista por la FISCALIZACIÓN, el Contratista seguirá siendo responsable de la seguridad y solidez estructural de todos los encofrados y apuntalamientos.
El Contratista presentará a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, treinta días antes del hormigonado, el proyecto y detalles de todos los encofrados y apuntalamientos. Los planos presentados para su aprobación, indicarán claramente las cargas permanentes y sobrecargas asumidas para el Proyecto, el incremento máximo permitido de altura del hormigón en los encofrados, las dimensiones de todos los miembros estructurales, la capacidad de todos los amarres, anclajes y tirantes.
Los encofrados a ser proyectados y fabricados por el Contratista, como los encofrados, encofrados deslizantes, etc., serán presentados al La FISCALIZACIÓN para su aprobación, por lo menos 30 días antes del comienzo de su fabricación.

- Presentación - Dosificación

Por lo menos treinta (30) días antes de la colocación del hormigón en la Obra, el Contratista propondrá las distintas dosificaciones que incluyan las adiciones, aditivos y aglomerantes propuestos para los ensayos laboratoriales y para una serie de dosificaciones de pruebas de hormigón a realizarse en presencia de la FISCALIZACIÓN. Las dosificaciones de prueba serán realizadas de acuerdo con los procedimientos de ensayo a ser usados durante todo el período del Contrato. Como resultado de las dosificaciones de prueba, la FISCALIZACIÓN podrá ordenar que las proporciones de la dosificación o las adiciones sean cambiadas.
No obstante, cualquier aprobación de la FISCALIZACIÓN para utilizar una dosificación de hormigón, el Contratista será responsable de garantizar que la resistencia requerida y otras propiedades especificadas sean logradas.

- Presentación - Colocación del Hormigón

Dentro de los 30 días a partir del inicio de los ensayos de pre-construcción, el Contratista presentará para revisión y aprobación de la FISCALIZACIÓN, lo siguiente:

A) Registros de ensayos que muestren la procedencia y la prueba de conformidad con las Especificaciones del cemento Portland, agregados, agua de la mezcla, adiciones y aditivos y compuestos de curado propuestos;
B) Detalles de las dosificaciones propuestas para la respectiva clase de hormigón;
C) Calificaciones, experiencia y función de trabajo del personal asignado para el trabajo de hormigón proyectado;
D) Detalle de todos los equipos que serán utilizados para la dosificación, mezcla, transporte, colado, compactación y curado.

El Contratista presentará a la FISCALIZACIÓN, una vez por semana, un registro del hormigón colocado en la obra. El registro incluirá clase y cantidad de hormigón colocado, ubicación y fecha del colocado, temperatura ambiente, y temperatura del hormigón medida en donde se lo coloca, contenido de humedad de los agregados, relación agua/cemento, masa de agregados y materiales cementosos, cantidad de hielo agregado, si existiere, números de amasadas y ubicación de los puntos de extracción de muestra para ensayos. Se registrará la posición de las juntas de construcción que no se muestren en los planos.
Serán presentados los programas de hormigonado al término de cada semana de trabajo, que abarcarán todos los trabajos de hormigonado previstos para la semana siguiente, dando la ubicación detallada del colocado, volumen aproximado del hormigonado, tipo de dosificación, y fecha y hora previstas del hormigonado;
Antes de vaciar el hormigón en cualquier lugar, el Contratista comunicará a la FISCALIZACIÓN, por escrito, utilizando un formulario normalizado de notificación aprobado por la FISCALIZACIÓN, que la preparación de encofrados, armadura de acero, conductos eléctricos, tuberías u otros elementos

embutidos han sido completados y la composición del personal y equipamiento que serán utilizados para el hormigonado. No se colocará hormigón alguno antes que la FISCALIZACIÓN haya aprobado por escrito los preparativos para el hormigonado.
El Contratista permitirá que la FISCALIZACIÓN, por lo menos 24 horas a partir del momento de la recepción de la notificación, controle y apruebe los preparativos para cada hormigonado. No se colocará hormigón en ningún lugar hasta que todos los arreglos de transporte y colocado, encofrado, colocación de armaduras, partes embutidas, y preparación de las superficies contra las cuales se vaciará el hormigón, hayan sido aprobados por la FISCALIZACIÓN.

MATERIALES

- Composición del Hormigón

El hormigón estará compuesto de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y si son aprobados, los aditivos y adiciones. Todas las dosificaciones de hormigón serán diseñadas y presentadas por el Contratista a la FISCALIZACIÓN para su aprobación y así obtener una mezcla operable, apropiada para las condiciones específicas de hormigonado y un producto que, después de un curado correcto y adecuado tiempo de fraguado, tenga durabilidad, impermeabilidad y resistencia requeridas aceptables.
La uniformidad de color de superficies acabadas, incluidas las áreas en las que las imperfecciones del hormigón son reparadas, será responsabilidad del Contratista. Solamente los materiales o mezclas de materiales que darán un color uniforme a las superficies expuestas, serán utilizados.

- Cemento

Tipos
Con respecto a la optimización de la producción de hormigón y sus propiedades, y a criterio de la FISCALIZACIÓN, el cemento puede ser hecho por molienda de clinker de cemento Portland junto con adiciones o con sustitución parcial del cemento por adiciones.
El cemento Portland deberá cumplir con la norma ASTM C150 para la elaboración de hormigón, en general, a menos que de otro modo lo ordene o acuerde la FISCALIZACIÓN, para el control del aumento de calor u otros fines. Las limitaciones del calor de hidratación y del falso fraguado serán necesarias. Los ensayos de falso fraguado podrán ser requeridos en cada remesa. Si, en cualquier momento, el falso fraguado o fraguado prematuro ocurre durante el colado del hormigón, la procedencia del cemento estará sujeta a rechazo.
El cemento será de color uniforme. El cemento utilizado en una determinada sección de las obras será del mismo fabricante, a menos que, de otro modo, sea aprobado por escrito.
No se le permitirá al Contratista adicionar cemento en la hormigonera, a no ser que lo apruebe la FISCALIZACIÓN. A menos que se provea una mezcla pre-proporcionada en el Sitio de Obras, el equipamiento de mezclado del Contratista deberá ser capaz de producir de modo continuo una mezcla de materiales totalmente combinados en la proporción especificada y de conformidad con las Especificaciones.
Entrega y Transporte
Los métodos de entrega y transporte estarán sujetos a aprobación. La temperatura del cemento cuando se entregue para su almacenamiento en el sitio de la construcción, no excederá 35°C.
El cemento podrá ser entregado en bolsas normalizadas de 50 Kg o a granel, utilizando contenedores herméticos adecuadamente proyectados, los que protegerán completamente al cemento de la exposición a la humedad.
El cemento en bolsas será entregado en contenedores fuertes y bien construidos, sellados en fábrica y sin daños. Las bolsas individuales de papel que varían en más del 5% del peso nominal, serán rechazadas.

El cemento podrá ser entregado a granel, siempre que el Contratista provea un transporte adecuado, dispositivos de pesaje y todos los medios necesarios para garantizar el buen estado del material y permitir el pesaje exacto de las remesas al llegar al depósito de almacenamiento.
El transporte de cemento a granel será por medio de camiones con compartimentos herméticos, limpios, sellados y adecuadamente proyectadas para proteger el cemento de la exposición a la humedad. El método de transporte de bolsas, u otros medios, deberá igualmente garantizar la protección contra la humedad.
El cemento dañado durante el transporte, manejo o almacenamiento, deberá ser retirado inmediatamente del Sitio.

Almacenamiento

El cemento será almacenado inmediatamente después de su llegada al Sitio de Obras. Todas las instalaciones de almacenamiento estarán sujetas a la aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se proporcionará una capacidad suficiente de almacenamiento, para suministrar suficiente cemento que satisfaga las necesidades pico del cronograma de construcción aprobado.
El cemento en bolsa será mantenido en depósitos cerrados y a prueba de humedad bien ventilados. Los depósitos tendrán pisos de madera, por lo menos 30 cm sobre el suelo, y provistos con una membrana impermeable. El almacenamiento de bolsas de cemento en el suelo no será permitido bajo ninguna circunstancia. Cada entrega de cemento en bolsas será apilada en un solo lugar; la altura del apilamiento no excederá, en ningún momento, las 13 bolsas en una pila. Las bolsas serán apiladas en forma estrecha para reducir la circulación de aire y no serán apiladas contra una pared exterior. Los diferentes tipos de cemento en bolsas serán distinguidos claramente por medio de marcas visibles y almacenados en pilas separadas. El cemento proveniente de bolsas rotas no podrá ser utilizado en las obras permanentes.
El cemento a granel será mantenido en silos herméticos que serán colados para la limpieza a intervalos regulares no superiores a cuatro meses, o como se ordene de otro modo.
El cemento de diferente calidad será guardado en secciones separadas del depósito o en silos separados.
El Contratista dispondrá para cada silo o depósito de un libro de registro de existencias de cemento, en el cual se podrá observar lo siguiente:

1) La cantidad de cemento en el depósito al final de la semana;
2) Las cantidades, procedencia y ubicación de almacenamiento de los distintos lotes entregados durante la semana;
3) Las cantidades usadas diariamente y las estructuras en las que el cemento fue usado.

El cemento será utilizado en el mismo orden cronológico de entrega al Sitio. El cemento, que se ha almacenado en el sitio por más de 56 días, será sometido a un muestreo, al azar por parte de la FISCALIZACIÓN, y si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, el cemento será retirado del Sitio.
El cemento no deberá contener terrones o cualquier otra evidencia de deterioro en el momento de uso. El cemento que se ha endurecido o que de otro modo no sea apto para su uso a consecuencia de la absorción de humedad de la atmósfera o por otra causa, será retirado del Sitio de Obras.

- Aditivos

Los aditivos podrán utilizarse solamente mientras que no afecten adversamente el endurecimiento del cemento, la resistencia y durabilidad del hormigón, y la protección contra la corrosión de las armaduras. El Contratista propondrá, por escrito, las procedencias de los aditivos, que incluyen informes de ensayos que muestran los resultados de los ensayos realizados en el establecimiento del fabricante o en un laboratorio, aprobado por la FISCALIZACIÓN.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

La adición de escoria de alto horno, cenizas volantes o puzolanas, será considerada como parte del contenido de cemento, solamente si es especialmente autorizada, por ejemplo, mediante un certificado de aprobación o norma específica. La aplicación de este aditivo hasta una dosificación igual a 30%, puede hacerse para reducir el calor de hidratación y la relación agua/cemento, y para incrementar la resistencia contra la agresión de sulfatos, así como para aumentar la trabajabilidad y plasticidad del hormigón. La reducción prematura de resistencia de hormigón, será observada y debidamente explicada.
La puzolana deberá cumplir la norma ASTM C618 Clase N o Clase F, excepto que, para la puzolana de Clase F, se aplicarán los siguientes límites químicos:

a) Contenido de humedad : Máx 1,0%
b) Pérdida en el encendido : Máx 3,0%
c) Álcalis soluble en agua : Máx 0,8%
d) Óxido de magnesio : Máx 5,0%

Las cenizas volantes deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM C618, clase F, como se indica a continuación:

Contenido de carbono:	pérdida por fuego no más del 5% por el ensayo ASTM C311
Contenido de sulfato:	no más del 2,5% por masa cuando se expresa como SO_3
Finura:	finura no más del 12,5% (retenido en un tamiz de 45 μm) en el ensayo ASTM C430
Variabilidad:	no más del 5% de variación del peso específico y finura del promedio de ensayos anteriores.

Expansión o contracción en autoclave:	no más del 0,8%
Álcalis disponibles como Na_2O:	no más del 1,5%

Las fibras de acero para hormigón y hormigón proyectado, debería ser como se especifica más abajo o como aprobado por la FISCALIZACIÓN:

- La fibra de acero será deformada Tipo 1, 2 ó 3, de conformidad con la norma ASTM A820-90, excepto que la fibra Tipo 1 puede ser de sección circular o rectangular. La fibra será hecha de acero dulce o de alambre estirado en frío, no galvanizado.
- Las fibras podrán ser pegadas con una cola soluble en agua, de rápida acción o podrán ser fibras individuales no coladas.
- Las fibras deberán tener una relación de ancho a alto de 30 a 150 para longitudes de 12,7 a63,5 mm. Las tolerancias serán las de la norma ASTM A820-90.
- El tipo de fibra será seleccionado sobre la base del cumplimiento de esta Especificación y en la adecuación y facilidad de uso en la dosificación, mezclado y procesos de hormigón proyectado propuestos, como lo demuestren los ensayos en el lugar, con la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

La masa bruta de cemento Portland deberá contener los constituyentes adicionados íntimamente mezclados y distribuidos uniformemente en una proporción bien definida y debe estar especialmente preparada como una mezcla aditiva.

Los requisitos de entrega, transporte y almacenamiento para las adiciones mencionadas anteriormente, serán los mismos que para el cemento.

- Mezclas aditivas

Una vez que los aditivos hayan sido seleccionados y aprobados, no serán cambiados sin aprobación. Las muestras de los aditivos podrán ser retiradas y ensayadas en cualquier momento, de conformidad con las Normas ASTM aplicables. Las muestras de los aditivos podrán ser retiradas en la fábrica o en el sitio. Todos los ensayos serán efectuados por el Contratista, bajo la supervisión de la FISCALIZACIÓN, a expensas del Contratista.

Cuando se deba utilizar más de un aditivo, cada uno será dosificado en su propio dosificador y agregado al agua de la mezcla por separado antes de verterlo en la hormigonera. Los aditivos se entregarán en contenedores debidamente etiquetados para permitir su identificación.

El aditivo para la reducción de agua será ajustado a la norma ASTM-C494, Tipo A o D, excepto que el factor de durabilidad deberá ser por lo menos, 100% del valor de control, y la resistencia a la compresión deberá ser por lo menos, 110% del valor de control para todas las edades de ensayo (3, 7, 28, 90 y 180 días). Un aditivo líquido para la reducción de agua que ha estado almacenado en la obra por un periodo mayor que ocho meses, no podrá usarse. Un aditivo en polvo para reducción de agua será almacenado en las mismas condiciones especificadas para el cemento, arriba mencionadas.

Aditivos correctivos para subsanar las deficiencias en la clase de hormigón o cualquier mezcla deseada por el contratista para otros fines, distintos de los antes mencionadas, sólo podrá utilizarse con la aprobación escrita de la FISCALIZACIÓN.

- Agua de mezcla

El agua utilizada para la mezcla, lavado y curado del hormigón y para el procesamiento de agregados del hormigón, deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos, materia orgánica, y tan fría como sea prácticamente obtenible.

La turbidez del agua no excederá las dos mil (2000) partes por millón, y el pH del agua deberá estar entre 5,5 y 8,0. La cantidad total de sulfato, expresado en anhídrido sulfúrico, carbonatos alcalinos y bicarbonatos no excederá 1 gramo/litros. Los sólidos en suspensión no excederán 2 (dos) gramos/litros. Las sales disueltas no excederán las quinientos (500) partes por millón.

El contenido de agua libre del agregado será también considerado como agua de mezcla y se determinará de acuerdo con la norma ASTM C70.

Las muestras de agua de una fuente elegida de suministro, podrán ser tomadas por el Contratista en presencia del La FISCALIZACIÓN, para análisis, antes de comenzar cualquier trabajo de hormigonado y en cualquier momento durante la duración de los trabajos. En caso que cualquier muestra resulte insatisfactoria de acuerdo con los ensayos de control de calidad especificados, se le requerirá al Contratista, a su propio costo, cambiar a un nuevo suministro o hacer arreglos que sean aceptables para la FISCALIZACIÓN, para remover la materia dañina.

- Propiedades de los Agregados

En todos los casos, los agregados deberán estar libres de suelo, arcilla, lodo, roca blanca, arcillosa, esquistosa o descompuesta, materia orgánica y otras impurezas, y deberán ser duros y sanos. Los agregados deberán ser de grano grueso y uniformemente graduado. El tamaño máximo de las partículas será escogido de modo que sea compatible con los requisitos para la mezcla, manejo, colado y trabajabilidad del hormigón; su tamaño nominal no será superior a un tercio de la menor dimensión de la pieza a ser hormigonada. Con armaduras con pequeña separación o con un recubrimiento de hormigón de poco espesor, la mayoría de los agregados deberá consistir de partículas de menor tamaño que la distancia entre las varillas adyacentes y entre las varillas y el encofrado.

El peso específico aparente de los agregados deberá ser superior a 2,6 y se ajustará a las normas ASTM C33, a excepción que aquí se especifique de otro modo.

Formas de las Partículas

La forma de las partículas en los agregados finos y en los gruesos debe ser, generalmente, esférica o cúbica. La cantidad de partículas planas y alargadas en los grupos separados de tamaño de agregado grueso, como se define y se determina por los ensayos normalizados aprobados por la FISCALIZACIÓN, no excederá el 25% en cualquier grupo de tamaño. Una partícula plana es la que tiene una relación de ancho a espesor, mayor que tres. Una partícula alargada es la que tiene una relación de longitud a ancho mayor que tres.

Partículas Alteradas

Al planificar la planta sus operaciones de procesamiento de agregados, y el Contratista deberá hacer todas las previsiones que sean necesarias para asegurar la eliminación efectiva de partículas alteradas de todo el agregado, hasta el punto que el porcentaje de partículas alteradas presentes en el agregado grueso procesado, no exceda el 3% en peso, cuando se determine de acuerdo con los requisitos aplicables de la norma ASTM C-235-68.

Uniformidad

La uniformidad de los agregados procesados deberá tener una variación en la granulometría durante el procesamiento, que no exceda un rango de ± 5% para los agregados gruesos y ± 8% para los agregados finos, del promedio de cualesquiera dos semanas consecutivas de procesamiento.

Humedad

El contenido de agua libre de los agregados finos será controlado y medido continuamente, dos veces al día en las pilas de la planta de dosificación. El Contratista deberá realizar el control de la humedad requerida por medio de sistemas de drenaje permanente instalados bajo cada pila de agregado, de dispositivos mecánicos de desagüe, o por cualquier otro medio aprobado.

Solidez

Cuando los ensayos se realicen de conformidad con las normas ASTM C33 y C88, los agregados gruesos no deberán tener una pérdida de masa de más del 10% y los agregados finos de más del 12%, después de cinco ciclos en los que se usa sulfato de magnesio.

Absorción de Agua

Los agregados gruesos y finos no deberán tener una absorción de agua mayor que el 2%, cuando se realice la prueba según la norma ASTM C127 para los agregados gruesos y ASTM C128 para agregados finos.

Sustancias Nocivas

Los porcentajes máximos de sustancias nocivas en los agregados, cuando se los coloca en la hormigonera, no podrán exceder los siguientes valores.

Ítem	Porcentaje en peso	
	Agregados finos	Agregados gruesos
Material que pasa el tamiz de malla 0,075 mm.	2,0	0,5
Material con peso específico más liviano que 2,0	2,0	2,0
Terrones de arcilla	1,0	0,5
Otras sustancias nocivas	2,0	1,0

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

La suma de todas las sustancias nocivas cuando se las envía a la hormigonera, no excederá el 3% en peso para los agregados.
El agregado fino podrá ser rechazado si produce un color más oscuro que el normalizado en el ensayo colorimétrico (ASTM C40) para las impurezas orgánicas.
La pérdida de agregado grueso sometido al ensayo de abrasión Los Ángeles (ASTM C-131), no podrá exceder del 40%, por peso, para 500 revoluciones, y 10%, en peso, para cien (100) revoluciones, para un hormigón normal.

- Granulometría de los Agregados

Para Hormigón
a) Agregados finos
El agregado fino será bien clasificado, conforme a los siguientes límites:

Tamaño del tamiz (mm)	Nº de Tamiz del ASTM Estándar	Porcentaje que pasa por peso
9,5	(Nº 2)	100
4,75	(Nº 4)	95 – 100
2,36	(Nº 8)	80 – 95
1,18	(Nº 16)	50 – 85
0,6	(Nº 30)	25 – 60
0,3	(Nº 50)	10 – 30
0,15	(Nº 100)	5 – 15
0,075	(Nº 200)	0 – 2*

* Si el material más fino que el tamiz Nº 200 se compone de polvo de roca, libre de arcilla o sedimento, este porcentaje puede aumentar a ocho (8), y la graduación del agregado fino será ajustada consecuentemente.
Además de los límites de granulometría dados más arriba, la arena tendrá un módulo de finura no menor que 2,3 y no mayor que 3,1. El módulo de finura se determinará dividiendo por cien (100) la suma del porcentaje acumulado retenido en los tamices Nos. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 de la U.S. Stándar Sieves.
La uniformidad de la arena deberá ser controlada de manera que el módulo de finura de, por lo menos, nueve (9) de diez (10) muestras para el ensayo de la arena, tal como se la envía a la hormigonera, no deberá variar más de 0,20 del módulo de finura promedio de todas las muestras tomadas durante los 30 días del período precedente.
b) Agregado Grueso

Tamaño del Tamiz (mm) Nº de Tamiz Standar.de ASTM	Porcentaje pasante, en peso			
	5/12,5 mm	12,5/25 mm	12,5/25 mm	50/100 mm
100 mm (4 pulgadas)	-	-	-	100
76,2 mm (3 pulgadas)	-	-	100	90-100
50,8 mm (2 pulgadas)	-	-	90-100	35-65
38,1 mm (1 1/2 pulgadas)	-	100	35-65	0-10
25,4 mm (1 pulgada)	-	90-100	3-10	0-5
19,1 mm (3/4 pulgada)	100	35-65	0-3	-

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

12,7 mm (1/2 pulgada)	90-100	3-10	-	-
9,5 mm (3/8 pulgada)	35-65	0-3	-	-
4,8 mm (Nº 4)	3-10	-	-	-
2,4 mm (Nº 8)	0-3	-	-	-

El agregado grueso deberá ser separado en tamaños nominales de 5 a 12,5 mm, 12,5 a25 mm, 25 a 50 mm y de 50 a100 mm y deberá ser bien graduado, de acuerdo con la siguiente tabla. Los agregados gruesos deberán ser divididos en las siguientes clases:

c) Granulometría del agregado combinado

El agregado fino deberá graduarse de manera que cuando se mezcla con el agregado grueso y cemento, producirá un hormigón de máxima densidad. La arena triturada se puede agregar a la arena natural en proporciones aprobadas por el La FISCALIZACIÓN, para lograr la graduación requerida. La arena triturada sola, puede usarse únicamente con la aprobación de La FISCALIZACIÓN

La granulometría del agregado grueso será tal que, cuando se combine con el agregado fino y cemento aprobados, produzca un hormigón trabajable de máxima densidad. Las dosificaciones de hormigón serán proyectadas, para usar el mayor tamaño y la máxima cantidad de agregado grueso practicable.

El Contratista será responsable de asegurar que la granulometría de los agregados combinados es constante a lo largo de los trabajos. El porcentaje que es necesario que pase cualquier tamaño de tamiz, como fue determinado en las dosificaciones de pruebas aprobadas, deberá ser la meta para la granulometría de todo el hormigón de ese tipo. La granulometría combinada del hormigón no deberá variar en más de ± 5% en relación a las encontradas en las dosificaciones de prueba.

Si la granulometría estimada o medida del hormigón de las obras permanentes no satisface este requisito, entonces una nueva dosificación de prueba será preparada para la aprobación de La FISCALIZACIÓN.

Se harán modificaciones cuando la FISCALIZACIÓN no esté satisfecho porque las propiedades plásticas de la mezcla no son las mismas de las dosificaciones de prueba acordadas. Si en cualquier momento las muestras no son satisfactorias, se le pedirá al Contratista, a su propio coste, mudar a un nuevo suministro o hacer arreglos, aceptables para la FISCALIZACIÓN, para solucionar la situación.

- Transporte y Acopio de Agregados

Los métodos de transporte y acopio deberán ser tales que garanticen un contenido de agua estable y uniforme, y evitar cualquier segregación.

Los agregados serán entregados, acopiados y manejados de manera a evitar la mezcla de diferentes tamaños, segregación de un determinado tamaño, rotura, contaminación con materia dañina y retención de agua. El agregado será almacenado por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de su uso, y el agregado fino no será extraído de la parte inferior (50 cm) del material acopiado.

El suministro será hecho con equipo adecuado para rociar o salpicar los agregados durante los periodos calurosos y secos.

Los depósitos de almacenamiento deberán ser colados y limpiados, la granulometría de los agregados verificada a intervalos, y todo sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Suficiente agregado se mantendrá en la obra en todo momento, para asegurar el continuo colado del hormigón a un promedio consistente con los requisitos del cronograma de hormigonado aprobado. En ningún caso se iniciará el hormigonado de cualquier camada, a no ser que se disponga de suficiente agregado en el sitio de la obra para completar la camada.

- Varillas de Acero

Refuerzo de Acero

Los siguientes tipos de acero se utilizarán para las armaduras:

- El acero para varillas conformadas deberá cumplir con las normas ASTM A615, grado sesenta (60).
- Las varillas redondas deberán cumplir las normas ASTM A36
- Las mallas electro soldadas deberán cumplir con las normas ASTM A185

Los diámetros de las varillas serán detallados en medidas métricas. Para cualquier diámetro métrico, el Contratista podrá sustituir la varilla por una de diámetro en pulgada inmediatamente superior, sin alterar la separación o el número de varillas.

Los manguitos mecánicos, cuando sean necesarios, deberán proveer una resistencia de la unión por lo menos igual a 1,25 veces el límite de fluencia de la varilla más pequeña, como se especifica en el ACI 318.

Malla de Alambre Electro Soldada

La malla de alambre electro soldada deberá cumplir con las normas ASTM A185.

La malla de alambre electro soldada será de 100 mm x 100 mm, con un diámetro mínimo del alambre de acero igual a 3 mm, o de otro modo, según sea ordenado por la FISCALIZACIÓN.

Separadores de las Armaduras

Los separadores pueden ser de metal, hormigón, mortero de cemento o plástico.

Los espaciadores metálicos o sillas metálicas no deberán entrar en contacto con los encofrados. Los separadores de hormigón de mortero de cemento tendrán el tamaño suficiente para permanecer estables y la calidad equivalente a la del hormigón.

A menos que su forma real los haga perfectamente estables, todos los separadores estarán provistos de sistemas de atado con las armaduras.

Almacenamiento y Manejo de las Armaduras

Toda la armadura de acero deberá almacenarse sobre el suelo y bajo cubierta, sistemáticamente soportada, según se necesite, y protegida de todo elemento agresivo, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN.

Los componentes de acero para el pretensado deberán ser enviados a los lugares de construcción y sitios de instalación y manejados como lo recomienda el fabricante. Ellos serán cubiertos y envueltos adecuadamente en fábrica para prevenir la suciedad, el agua y el óxido, que afecten las barras. Se tendrá el debido cuidado en el manejo de varillas y cada varilla deberá ser inspeccionada minuciosamente antes de su colocación, para ver que las varillas no estén dañadas, que los extremos roscados se encuentren en condición satisfactoria y que no estén cortadas o rayadas. No se permitirá soldar cerca o adyacente al acero de pretensado o montajes que contengan acero pretensado. En ningún caso se usará un componente de acero de pretensado como puesta a tierra para las operaciones de soldadura o se tocará con electrodo de soldadura. El acero de pretensado no será colocado en pivotes y anclajes hasta que se hayan completadas todas las soldaduras en cualquier parte de los soportes, estructuras de tuberías, o pivotes, y anclajes que puedan estar en contacto con el acero de pretensado.

No se usarán anclajes o conectores dañados. Todo acero de los anclajes estará protegido de la corrosión en todo momento. Todas las partes roscadas serán protegidas por revestimiento engrasado y todos los orificios roscados serán protegidos por medio de tapones adecuados hasta su uso. Los dispositivos deberán mantenerse libres de mortero, óxido, grasa, alquitrán, pintura, aceite, iodo o cualquier otra materia dañina. La FISCALIZACIÓN podrá ordenar el uso de un revestimiento adecuado para proteger las caras expuestas de los anclajes y de las placas de anclaje, después de embutirlos en los segmentos de vigas pre-vaciadas, pero tal revestimiento deberá retirarse inmediatamente antes de la instalación de los cabos.

Piezas Metálicas Embebidas

El zinc, el aluminio y las partes recubiertas de cadmio son particularmente susceptibles a la corrosión y deberán ser protegidos por una película intacta de asfalto, barniz, brea u otro material inerte. El plomo necesita una capa protectora si no es suficientemente espeso para resistir un ataque inicial.

El cobre puede ser embebido en el hormigón sin peligro de corrosión, si no hay cloruros. Metales diferentes no serán embebidos en contacto directo o muy cercanamente unos de otros, a menos que haya seguridad que las condiciones sean tales que no habrá una acción galvánica seria.

Cuando sea necesario prevenir daño al hormigón o manchas de óxido feas en sus superficies expuestas, las especificaciones requieren que los soportes de barras metálicas y espaciadores sean hechos de metal no sujeto a corrosión, por ejemplo, de acero resistente a la oxidación.

- Encofrados

Generalidades

Todos los materiales utilizados en la construcción y montaje de encofrados estarán sujetos a la aprobación de La FISCALIZACIÓN. Todos los materiales utilizados en los encofrados serán del tipo y resistencia suficientes para resistir las presiones debidas al hormigón fresco, armaduras y piezas embutidas, así como las cargas adicionales resultantes del ritmo del hormigonado de la camada hormigonada en una operación y del método de colocación y compactación. Apropiadas maderas locales podrán ser usadas.

Los encofrados de madera consistirán de placas de madera terciada o tablas de adecuado espesor. Las tablas serán de madera seca adecuada que no se deformará, distorsionará o causará decoloración del hormigón. Los encofrados de acero pueden usarse solamente con la aprobación de la FISCALIZACIÓN. Todos los encofrados, que no sean de metal, deberán ser nuevos cuando se los usa por primera vez en el sitio de la obra.

Cuando se especifican los acabados F1, F2 o F4, los encofrados deben ser de madera terciada recubiertas o forradas o de machimbre, aprobados por la FISCALIZACIÓN. Sin embargo, cada estructura deberá ser uniformemente tratada en lo que concierne a superficies exteriores visibles.

Los encofrados con curvatura y los de doble curvatura deben ser lijados, y todas las juntas serán llenadas con un relleno para madera aprobado, de manera que la superficie sea perfectamente lisa y hermética.

Los tableros podrán ser reutilizados en la obra con la condición de que ellos estén cuidadosamente limpiados, reacondicionados o alisados, de vez en vez, y si pueden producir superficies de hormigón conformes con las especificaciones. Después de un uso repetido, la FISCALIZACIÓN podrá exigir al Contratista para que raspe el encofrado o provea otros nuevos.

Amarres del Encofrado

Los amarres internos se harán por pernos y varillas. Deberán ser rectos y dispuestos de modo que cuando los encofrados sean retirados, ningún metal sea dejado a menos de 50 mm de cualquier superficie expuesta para cualquier tipo de acabado. Los amarres de encofrado no deberán estar sujetos a la armadura o a piezas embebidas. No se permitirán las ataduras con alambre.

Aceite para Encofrado

Todas las superficies del encofrado estarán completamente limpias antes de su montaje y serán cubiertas con un aceite mineral que no manche o con una laca. Todo el aceite en exceso deberá ser limpiado antes del hormigonado, y no se permitirá ningún aceite en la armadura u otros elementos embebidos. El uso de todo recubrimiento del encofrado o laca estará sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN y al Contratista se le pedirá que provea la prueba de compatibilidad entre el producto a ser empleado, el hormigón mismo y cualquier tratamiento posterior que la superficie del encofrado tenga que recibir. Todo revestimiento del encofrado deberá prevenir la penetración de la resina de la madera en la superficie del hormigón.

- Juntas y Rellenos

Los materiales utilizados en los trabajos de este Ítem deberán estar conformes con las últimas Normas, y la aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Se utilizarán los siguientes materiales:

a) Compuesto de sellado para junta colocado en caliente.
b) Compuesto de junta a base de polisulfuro.
c) Relleno de junta de expansión pre-formada, (sin extrusión y elástico, tipo no bituminoso.
d) Compuesto de calafateo, plástico, color como se muestra en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.
e) Banda de impermeabilización (veda junta) de cloruro polivinílico (PVC).
f) Sello veda junta de goma tipo expansivo.
g) Sellos metálicos de cobre o acero resistentes a la corrosión.
h) Pasadores de acero.

Sellos Metálicos

Los sellos metálicos deberán ser hechos de cobre o acero resistentes a la corrosión, de acabado rodillado en caliente o frío, como se requiera en los Planos constructivos.

Los electrodos deberán ser de un tipo y composición aprobados por la FISCALIZACIÓN, para la soldadura del metal resistente a la corrosión, como especificado.

Sellos Veda juntas de PVC (waterstops)

Los sellos veda juntas de PVC serán fabricados de un cloruro polivinílico virgen, que no contenga material recuperado o fragmentado. El material deberá ser fabricado y curado de tal manera que cualquier sección transversal sea densa, homogénea, libre de porosidad y otras imperfecciones.

El material de PVC, cuando se lo ensaya de acuerdo con las normas pertinentes, deberá tener las siguientes propiedades físicas:

Ítems	Requisitos
Durabilidad	invariable por efecto del aceite, agua fluvial y radiación solar, impermeable, libre de poros y fisuras
Resistencia a la tracción (mínimo)	14 N/mm^2
Elongación en la rotura (mínimo)	285%
Grado de dureza (Shaw)	42-52 ShA de tolerancia
Absorción de agua, inmersión total en agua destilada por 48 horas a 50°C (en % del peso)	0.6%
Temperatura de fisuración en frío*	no mayor que -25°C
Peso específico	1,30-1,35 kg/cm^3
Ensayo de añejamiento acelerado. Retención de la Resistencia a la tracción inicial	85% (mínimo)
Retención de la elongación inicial en la rotura	85% (mínimo)
Estabilidad en ensayos alcalinos: Aumento de peso después de siete (7) días. Aumento de peso después de treinta (30) días.	 0,25%(máximo) 0,40% (máximo)

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

*Los ensayos sobre las propiedades serán realizados a 25°C, a excepción de lo referente a la temperatura de fisuración en frío y absorción de agua.
Los veda juntas serán de suficiente rigidez para que se mantengan en su posición correcta durante el hormigonado. El tipo elegido deberá adaptarse a las condiciones del lugar determinado de la estructura en que el veda junta debe colocarse, y la forma debe ser tal que se pueda vaciar el hormigón totalmente a su alrededor, con una completa compactación sin huecos o grietas. Los veda juntas utilizados en cada lugar deberán incluir por lo menos una tira para clavado, de manera que no sea afectada la eficiencia del veda junta.

Sello de Vedación Tipo Goma Expansiva

El veda junta es un sello de goma reforzada expansiva de 10 mm de espesor y 20 mm de ancho, con alambre de acero (ADEKA: MC-2010MN o equivalente). La goma para el veda junta será de alto desempeño de componente tipo roscado. El polímero básico será de goma natural, sintética o mezcla de ambos. La goma, cuando se la ensaya de acuerdo con las normas pertinentes, deberá tener las propiedades físicas aquí mencionadas. La goma de caucho y el cemento para goma deberán ser adecuados para hacer conexiones de campo en veda juntas de goma.
No se enviarán veda juntas de goma de la fábrica hasta que los informes de los ensayos certificados de los mismos hayan sido presentados y aprobados por la FISCALIZACIÓN. Los veda juntas de goma se almacenarán de manera a limitar la libre circulación de aire alrededor de la goma y deberán estar protegidos del contacto con aceite o grasa.

Ítems	Requisitos
Durabilidad	Invariable por efecto del aceite, agua fluvial y radiación solar, impermeable, libre de poros y fisuras
Resistencia a la tracción (mínimo)	0,9 MPa (JIS K6251 o ASTM D412)
Elongación en la rotura (mínimo)	500% (JIS K6251 ó ASTM D412)
Cambio de volumen	120% (en obra)
Vulcanización	No
Peso específico	1,16 (JIS K6350 ó ASTM D792)

Sellador de Juntas para Juntas de Contracción y Expansión

El sellador elástico de junta (B = 25 a30 mm) será un sellador de junta de componente tixotrópico simple con una base de poliuretano que, después del curado, forma un material adhesivo, elástico y flexible capaz de sellar efectivamente juntas en hormigón, evitando la infiltración de humedad a través de ciclos repetidos de expansión y contracción.
El producto no deberá tener ninguna acción química sobre los materiales con los cuales entrará en contacto (hormigón, relleno preformado de junta preformada). El sellador será del tipo "Sikaflex1a", o su equivalente aprobado.

Revestimiento Bituminoso

El recubrimiento bituminoso consistirá de 2 capas de revestimiento similar a "IGOLT-T" como lo suministra SIKA, o su equivalente aprobado.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Relleno de Junta

La lámina de fibra bituminosa será de 12 mm de espesor y se ajustará a la norma ASTM D1751-60T para los rellenos de juntas de dilatación preformadas de pavimentos de hormigón y de las estructuras. Además, el Contratista deberá demostrar, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, que el material instalado y expandido podrá tener una expansión adicional, después de un tratamiento apropiado post-construcción, no menor que el 20% de su espesor original. El material deberá ser instalado a lo ancho y a lo largo de una franja, como sea posible.

Poliestireno Expandido

El Contratista deberá cortar el poliestireno expandido para cubrir la superficie requerida del hormigón en las juntas de dilatación y para adecuarlo alrededor de los orificios.

Cuando se lo coloca contra superficies verticales, el poliestireno expandido será mantenido en su lugar, del lado terminado de una junta de expansión, por medio de un adhesivo impermeable aplicado a la cara de cada pieza de relleno de junta, hasta una distancia no menor de 40 mm de cada borde de la cara.

Las juntas en el poliestireno expandido serán biseladas, impermeables y rellenadas con un material adecuado, de manera que el mortero del hormigón no filtre hacia la superficie opuesta del hormigón. El número de juntas en el campo deben mantenerse al mínimo, usando juntas producidas en fábrica, donde sea posible.

Cuando se muestren en los planos o lo ordene la FISCALIZACIÓN, el poliestireno expandido será raspado para limpiarlo después que el hormigón haya fraguado.

Cintas para Junta

Las cintas para junta serán de goma de calidad comercial o una cinta preformada PVC o un compuesto elástico de impermeabilización, como lo ordene o apruebe la FISCALIZACIÓN. Cuando se usa una goma preformada o una cinta PVC, todas las juntas con cintas de juntas deberán ser ajustadas, pero las juntas y la ubicación de todas ellas estarán sujetas a la aprobación del La FISCALIZACIÓN.

Juntas para Puente

Las juntas para puente estarán formadas de acero y goma neopreno y serán del tipo medio-pesado, capaz de soportar movimientos de 20 a 30 mm.

Pasadores de Acero

Los pasadores de acero serán una barra conformada de acero de 1,0 m de longitud aproximada, conforme a las Especificaciones ASTM A 615M, Grado 60, de aproximadamente 22 mm de diámetro.

Antes de la colocación del hormigonado subsecuente, cada barra será envuelta o recubierta hasta la mitad de la longitud con materiales bituminosos, aceptables por la FISCALIZACIÓN. Como una alternativa a tal revestimiento, puede usarse acero dulce galvanizado o capuchón de PVC.

- Clases de Hormigón

El hormigón se clasifica por clases de resistencia, de acuerdo con las normas pertinentes, sobre la base de su resistencia a la compresión especificada, determinada en los ensayos de control de calidad en cilindros que han sido curados a una temperatura de 20°C ±1°C y probados a una edad de noventa (90) o veintiocho (28) días. El término " la tensión característica " quiere decir el valor de la tensión del hormigón por debajo del cual caerá no más que el 5 % de los resultados de prueba.

La consistencia del hormigón fresco se determinará antes del inicio de los trabajos, teniendo debidamente en cuenta las condiciones del colado y la trabajabilidad del hormigón durante la construcción (ej.: tipo de compactación).

Las clases de hormigón a usarse en los trabajos se definen en la siguiente tabla:

CLASES DE HORMIGÓN:

Clase	Uso	Tamaño Máximo del Agregado (mm)	Asentamiento máximo(cm)	Relación Agua/Cemento más cenizas volantes	
				Hormigón con aire incorporad	Hormigón sin aire incorporado
B-15-d	Hormigón masa en la camada de fundación; hormigón no estructural de relleno	76	5±2	0,64	0,70
B-21-d	Hormigón masas sobre la capa de fundación; hormigón estructural y paredes gruesas	76	8±2	0,50	0,65
C-28- cC-25- cC-21- cC-14-	Hormigón para elementos delgados, hormigón expuesto a altas velocidades de agua,	38383838	12±210±210±28±2	0,400,440,480,58	0,520,530,550,65

La terminología de las diferentes clases de hormigón se explica a continuación:

B - 14 - d

Eda
a= 03 días
b= 07 días
c= 28 días
d= 90 días
e= 180 días
f = 365 días

Resistencia Característica, fck(MPa)

10	25
14	28
18	35
21	

Agregado: Tamaño Máximo
A = 152 mm
B = 76 mm
C = 38 mm
D = 19 mm
E = 13 mm
Arg = arena: 9.5 mm

- Proyecto de la dosificación del Hormigón

En general, la composición de la mezcla de hormigón deberá cumplir con los requisitos establecidos en los presentes Ítems, así como con los del ACI 318 o Normas equivalentes.

Antes del colado de cualquier hormigón en las obras, el Contratista deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para su aprobación todos los detalles de la dosificación que tiene intención de

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

utilizar para cada clase de hormigón, junto con el promedio de resistencia que debe alcanzar. Estas dosificaciones se proyectarán con la debida consideración sobre la trabajabilidad mínima necesaria para permitir al Contratista vaciar y compactar el hormigón, como se especifica, con el equipo que él propone usar en cualquier situación particular.
Todas las caras expuestas visibles del hormigón, deberán tener un color uniforme y el Contratista tomará todas las medidas necesarias para garantizar el suministro de agregados, arena y cemento que garanticen un color uniforme.

Relación Agua/Cemento
El hormigón no se hará con una relación agua/cemento superior a la especificada en el cuadro arriba mencionado. Si se encuentra que el hormigón de esta consistencia no tiene adecuada trabajabilidad para las partes individuales difíciles, y si el contenido de agua debe, por consiguiente, ser aumentado o disminuido, el contenido de cemento será aumentado o disminuido en peso proporcionalmente. El efecto de los aumentos/disminuciones será confirmado con dosificaciones de prueba en la hormigonera, después de la aprobación de la FISCALIZACIÓN.
Medios efectivos se proveerán para determinar el contenido de agua y el valor de absorción de agua de los agregados finos y gruesos, en todo momento. Se le pedirá al Contratista que tenga un conocimiento preciso del contenido de agua y los valores de absorción de agua de todos los agregados finos y gruesos cuando lleguen a la hormigonera y deberá hacer los ajustes que sean necesarios a la dosificación, por causa de los cambios en el contenido de agua y valores de absorción de agua de todos los agregados.

Consistencia (Asentamiento)
La consistencia caracteriza la trabajabilidad del hormigón. Se mide por el ensayo de asentamiento (slump) o por medio de la mesa de flujo.
La observación del hormigón durante el mezclado es importante en el control de la consistencia. La planta de hormigón deberá estar equipada con medidores de consistencia.
El asentamiento (slump) del hormigón antes del colado estará en el límite estipulado en la tabla arriba mencionada.
El asentamiento se medirá en la planta de amasado y antes del colado del hormigón, como lo ordene la FISCALIZACIÓN. El asentamiento se determinará de acuerdo con la norma ASTM C-143. Si la consistencia se determina mediante el uso de la mesa de flujo, según DIN1045, los valores arriba mencionados serán aplicados equivalentemente.
En caso de hormigón ya elaborado en camión hormigonera, el volumen máximo admisible de carga de la mezcladora y la duración mínima de tiempo de mezcla, dependerán del tipo de camión hormigonera y de la consistencia del hormigón. Deberá ser mezclado totalmente de nuevo justo antes de que el camión hormigonera sea colado.
Al término de la operación de mezclado, nada será permitido cargar sobre el hormigón recién colado.

- Mortero

Mortero
El mortero estará compuesto de agregados finos, cemento Portland común, inclusive aditivos. Las propuestas de dosificaciones deberán estar establecidas en los planos o en esta Especificación o si no están establecidas, el mortero se compondrá de una parte de cemento y dos partes de agregado fino, en peso. El contenido de agua del mortero deberá ser lo más bajo posible, consistente con el uso para el cual es requerido, pero, en cualquier caso, la relación de agua/cemento no será mayor que 0,50.
Mortero sin retracción

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Espacios limitados y los pequeños huecos (bloc-kouts) donde se colocan placas de apoyo de equipos anclajes, rieles, etc., serán inyectados a presión con un mortero sin retracción.
La inyección se llevará a cabo utilizando una lechada a base de cemento sin retracción, a propuesta del Contratista, la que deberá ser aprobada. Toda dosificación e inyección será realizada de conformidad con las recomendaciones del fabricante y deberán ser ensayadas antes de la inyección. El servicio técnico del fabricante será organizado por el Contratista, a pedido de la FISCALIZACIÓN.
Los encofrados para la inyección serán instalados donde sean necesarios y se tendrá cuidado para que la lechada llene todos los espacios bajo las placas, sin dejar vacíos.

- Mortero Epóxico

A excepción hecha de la granulometría, los agregados finos a usarse en el mortero epóxico, deberán estar conformes con los requisitos de la norma ASTM C 404. El agregado utilizado en la preparación del mortero de resina epóxica debe ser secado en horno y acondicionado a una temperatura de 15 a 20ºC antes de mezclarlo con el aglomerante de resina epoxi. La granulometría del agregado fino deberá ajustarse, aproximadamente, a los siguientes requisitos, cuando se lo ensaye de acuerdo con la norma ASTM C 136.

Tamaño de tamiz (mm) Nº de Designación de Tamiz	Agregado Fino Porcentaje pasante en peso
4,75 (Nº 4)	100
2,36 (Nº 8)	95-100
1,18 (Nº 16)	60-100
0,6 (Nº 30)	35-70
0,3 (Nº 50)	15-35
0,15 (Nº 100)	2-5
0,075 (Nº 200)	0-2

El agregado será bien graduado de grueso a fino y la cantidad de material que pasa el tamiz № 100 deberá ser mantenido en un mínimo.

- Hormigón para Colado Bajo Agua

Si el hormigón para las fundaciones de las estructuras tiene que vaciarse bajo agua, deberá en general tener un esparcimiento (en el ensayo de la mesa de flujo estándar) de unos 45-50 cm. La relación de agua/cemento no excederá 0,60; podrá ser menor si la calidad del hormigón o un posible ataque químico lo necesite. Para agregados con un tamaño máximo de partículas de 32 mm, el contenido de cemento será de, por lo menos, 350 kg/m³ de hormigón.
Durante el colado, el hormigón deberá fluir como una masa homogénea para obtener una textura uniforme aproximada, sin compactación. Es preferible usar granulometría continua ubicada aproximadamente en el medio de la zona favorable, según la norma DIN 1045. El contenido de partículas ultrafinas deberá ser suficientemente alto, de acuerdo, por ejemplo, con la norma DIN 1045.

- Hormigón Epóxico

El material básico para el hormigón epóxico será poliuretano o un producto similar aprobado. Los agregados utilizados para el hormigón epóxico deberán estar limpios, secos y procesados, de procedencias especificadas en los ítems respectivos de esta Especificación.

Los agregados para hormigón epóxico deberán cumplir los requisitos para la granulometría especificada, excepto que los porcentajes de agregados finos que pasen el tamiz № 100 se mantengan en un límite inferior especificado para la mayor extensión practicable. Los agregados finos y gruesos utilizados en la preparación del hormigón epoxi deberán secarse a horno y acondicionados a una temperatura de 15 a 20ºC antes de la mezcla con el aglomerante epoxi. La granulometría de los agregados gruesos y finos se ajustará a lo siguiente:

Tamaño de tamiz (mm) Nº del Tamiz.	Porcentaje del peso que pasa	
	Agregado Fino	Agregado Grueso
15 mm	-	100
12 mm	-	90-100
8 mm	-	40-70
4,75 (Nº 4)	95-100	0-15
2,36 (Nº 8)	80-100	0-5
1,18 (Nº 16)	50-85	
0,6 (Nº 30)	25-60	
0,3 (Nº 50)	10-30	
0,15 (Nº 100)	2-10	
0,075 (Nº 200)	0-5	

- Hormigón con Aditivo Incorporador de Aire

El aditivo incorporador de aire deberá ser usado en todo tipo de hormigón, excepto cuando la FISCALIZACIÓN lo ordene en contrario.

Tamaño máximo del Agregado en (mm) del Hormigón	Contenido de Aire % por Volumen
19	5.0 ± 1
38	4.0 ± 1
76	- ídem -

- Hormigón con Aditivo Reductor de Agua

La procedencia, marcas y tipos de un apropiado reductor de agua, serán propuestos por el Contratista para su aprobación por el La FISCALIZACIÓN. El aditivo reductor de agua puede permitirse para cualquier tipo de hormigón y deberá ser amasado y añadido al hormigón en la manera y dosificación especificadas, pero separado de aquella parte del agua de mezcla que contiene el aditivo incorporador de aire o será permitido usar en cualquier tipo de hormigón aditivo reductor de agua con el aditivo incorporador de aire.

- Hormigón Fluido

La composición del hormigón será la de un hormigón con capacidad de bombeo y la cantidad del material más fino que 0,250 mm (arena fina y cemento) será de, por lo menos, 450 kg/m³ de hormigón.

Este hormigón tendrá una consistencia medida por el ensayo de asentamiento (slump) de 6 cm + 2 cm, antes de agregar un plastificante.

El plastificante será agregado a la mezcla del hormigón ya transportado al sitio de hormigonado, en forma líquida, por medio de un sistema de control automático. La adición del plastificante deberá ser seguida de un amasado adicional de una mezcla de hormigón - plastificante en una hormigonera especial (tiempo de mezcla mínimo: 3 min) o en el propio camión hormigonera (tiempo mínimo de mezcla: 5 min.)

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

La cantidad de plastificante agregado deberá ser tal que el asentamiento de la mezcla después del mezclado adicional sea de 15 a 18 cm. Sin embargo, esta cantidad no será menor que 0,5% de cemento, en peso.
La cantidad de plastificante a ser agregado y el asentamiento, antes y después del agregado del plastificante estarán sujetos a cambios que dependen de las especificaciones de fábrica y las condiciones del hormigonado en el sitio de la obra.
El efecto retardador de fraguado del plastificante puede ser compensado por el uso de un acelerador de fraguado aprobado, si fuere necesario.
Cuarenta y ocho (48) días antes de iniciar cualquier trabajo de hormigonado, el Contratista deberá realizar ensayos de apropiados, en presencia de La FISCALIZACIÓN, que cubrirán, dependiendo de las características componentes del hormigón; lo siguiente:
Operación de las hormigoneras, de los instrumentos de control para plastificante, del amasado adicional y del transporte final del hormigón fluidificado al sitio de la obra.

La calidad del hormigón fluidificado

- Medida de consistencia (antes y después del agregado del plastificante).
- Resistencia a la compresión simple a los 1, 3, 7 y 28 días.
- La resistencia deberá ser, por lo menos, 90% de la resistencia correspondiente del mismo hormigón, sin el agregado del fluidificante.
- Medición del contenido de aire del hormigón fresco, después de la mezcla adicional.
- La compatibilidad del fluidificante con cualquier otro aditivo que posiblemente pudiese usarse, según lo requerido.
- precedentemente para cualquier aditivo propuesto.
- Adecuación de la mezcla de hormigón en lo referente a la segregación.
- Adecuación de la mezcla de hormigón en lo referente a la capacidad de bombeo.
- Efecto de las variaciones de la cantidad del fluidificante agregado, como se describe precedentemente para la presentación de cualquier aditivo para la aprobación del La FISCALIZACIÓN.

EJECUCIÓN

- Requisitos Generales

A menos que se especifique de otro modo, la mano de obra del hormigón se ajustará a los requisitos establecidos en la última edición de la ACI 318.
Los trabajos de hormigón deberán ser hechos en las alineaciones, calidad y dimensiones mostradas en los Planos y con las tolerancias y acabados aquí especificados.

- Requisitos Climáticos

Condiciones de Tiempo Caluroso
En general, se observarán las "Recomendaciones para el hormigonado en tiempo caluroso " en el código ACI 305.
El Contratista tomará todas las medidas necesarias de asegurar que la temperatura de hormigón en el momento de la colocación de los Trabajos no exceda 27°C para todas las estructuras de hormigón excepto el Tipo C-15-c para nivelar el hormigón se podrá realizar por medio del empleo de hielo, el agua de mezclado enfriada y/o por rociando el conjunto con el agua fría.
La cantidad vertida de hormigón, el grosor de la camada, el método de curando y el lapso de tiempo entre las cantidades vertidas o coladas deberá ser tal que la temperatura máxima debido al calor de hidratación sea 45°C y la diferencia de temperaturas del hormigón superficial y el hormigón interior

en cualquier sección sea 20°C en cualquier momento de tal manera a limitar el riesgo de fisuras por temperaturas, y limitar las tensiones producidas por retracción.
Además, las diversas medidas que pueden ser empleadas para reducir la temperatura del hormigón son:

a) Las pilas de agregados serán colocadas a la sombra y rociadas según sea necesario, para reducir la temperatura de los componentes antes de la mezcla;
b) Los encofrados deberán ser rociados continuamente con agua fría antes del hormigonado y el exceso de agua será removido del interior de los encofrados inmediatamente antes de la colocación del hormigón;
c) Las armaduras y el encofrado metálico serán protegidos de los efectos de vientos cálidos y de la luz solar directa;
d) Se proveerán barreras adecuadas para proteger del viento el hormigón recién colocado hasta que el mismo sea lo suficientemente duro para permitir que se lo cubra, como se describe en el párrafo siguiente.

El Contratista deberá incluir el costo de estos requisitos en sus precios unitarios para los diferentes ítems del hormigón.
El hormigón deberá ser mezclado, transportado, colado y compactado, tan rápido como sea posible, para reducir la pérdida de agua a lo mínimo, y luego deberá ser cubierto con una membrana impermeable o arpillera mojada hasta que empiece el curado húmedo;
Después de hormigonar una parte de un área, el proceso de curado especificado comenzará lo más pronto posible.

Hormigonado en Tiempo Frío

El hormigón sólo 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 5º C y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25ºC.
Cuando la temperatura del aire sea de 5º C en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación.
Mientras se espera que la temperatura del aire descienda debajo de 2º C 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 10º C sobre cero.
Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

- Otras Condiciones Adversas de Tiempo y Medidas de Protección

Ningún hormigonadose hará al aire libre durante tormentas o fuertes lluvias. Cuando tales condiciones posiblemente ocurran, el Contratista dispondrá de la adecuada protección de los materiales, planta y encofrados de manera que el trabajo pueda continuar bajo una cobertura adecuada. Donde fuertes vientos probablemente puedan experimentarse, se tomarán precauciones adicionales para garantizar la protección de las lluvias torrenciales y del polvo.
La FISCALIZACIÓN puede retener la aprobación del inicio del hormigonado hasta que esté convencido que se han hecho preparativos totales y adecuados.
Las medidas de protección requeridas en cualquier caso particular, dependen primordialmente de las condiciones meteorológicas, los componentes y la composición del hormigón, así como de la naturaleza y las dimensiones de los componentes y los encofrados.
Todas estas medidas de protección serán preparadas de antemano a fin de que ellas estén listas en caso de necesidad.

- Dosificación y Mezcla

Hormigonera

La Hormigonera deberá incluir, pero no necesariamente estará limitada a lo siguiente:

El equipo deberá ser capaz de combinar el agregado, cemento, adiciones y agua, formando una mezcla uniforme en el tiempo límite especificado más abajo, y descargar de esta mezcla sin segregación. El ensamblado completo de la Central incluirá previsiones para facilitar la inspección de todas las operaciones en todo momento. La Central estará sujeta a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Un dosificador individual, en peso, será suministrado para cada material, a excepción de los aditivos que pueden ser dosificados en volumen. Se proveerán los medios adecuados para la medición y control precisos de cada uno de los materiales que se introducen en cada amasada de hormigón.

Los dispositivos de medición deberán ser capaces de hacer ajustes rápidos para compensar la variación del contenido de humedad de los agregados y para efectuar cambios en la dosificación del hormigón. La tolva de pesaje de arena deberá estar equipada con un dispositivo eléctrico, aprobado por la FISCALIZACIÓN, para detectar los cambios de contenido de humedad del agregado fino. El elemento censor de este dispositivo estará ubicado cerca de la entrada de carga de la tolva de arena, y el indicador de este dispositivo estará localizado en un lugar que sea fácilmente visible para el operador y la FISCALIZACIÓN, como con otros indicadores.

Las tolvas de dosificación serán construidas para que sean de auto limpiado durante el descenso del material, y las tolvas serán aspiradas hasta que estén prácticamente vacías, por lo menos una vez por semana. Los materiales serán depositados en las tolvas de dosificación directamente sobre las compuestas de descarga. El agregado grueso será depositado en la tolva de dosificación a través de escalonamiento efectivos, cuando la altura de la cual caería el agregado, es mayor que 1,5 m.

El equipo para transportar materiales dosificados desde los dosificadores o tolvas dentro hasta la hormigonera, será construido, mantenido y operado, de manera que no haya derrame o contaminación de los materiales dosificados o sobreposición de amasadas. El equipo que no se ajuste a este requisito será efectivamente modificado o reemplazado, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN.

Los equipamientos estarán proyectados de acuerdo con las recomendaciones de ACI 614 y ASTM C94 o equivalentes aprobadas.

Instrucciones para Mezclado

La composición de una amasada de hormigón y el contenido de cemento, en kilogramos, requerido para una amasada, serán mostrados clara y legiblemente en la Central de mezclado (instrucciones de mezclado).

La información a ser mostrada en la planta dosificadora comprenderá lo siguiente:

- Clase de resistencia del hormigón.
- Tipo, clase de resistencia, y cantidad de cemento, y contenido de cemento en kilogramos necesario para una amasada.
- Tipo y cantidad de agregado, con cantidades de fracciones de tamaño a ser dosificado separadamente, donde sea aplicable.
- Consistencia del hormigón fresco.
- Tipo y cantidad de adiciones y los aditivos, si hubieren.
- Relación agua/cemento.
- contenido de agua (agua de mezcla y humedad superficial del agregado)

Dosificación

Los agregados, el cemento y el agua deberán ser dosificados por medio de eficientes máquinas dosificadoras, excepto cuando de otro modo lo apruebe la FISCALIZACIÓN. Las máquinas serán mantenidas y limpiadas cuidadosamente. Estarán provistas de medios simples y convenientes para

verificar la precisión del mecanismo de pesaje, y serán revisadas y ajustadas cuando lo requiera la FISCALIZACIÓN.
El peso de las fracciones dosificadas de tamaño de partículas deberá ser revisado con frecuencia. Este requisito también será aplicado cuando se utilizan dispositivos automáticos de dosificación.
La temperatura del cemento no excederá los 60ºC en el momento de su incorporación a la mezcla.

Mezclado del Hormigón

El hormigón será mezclado por amasadas en hormigoneras del tipo aprobado, que cumplen con las normas aprobadas. Todos los materiales del hormigón, incluso el agua, serán mezclados perfectamente, entre el momento de su colocación en la hormigonera y antes de la descarga de cualquier parte de la mezcla. Las hormigoneras deberán ser capaces de descargar sus contenidos durante su funcionamiento.
Para mezclar el hormigón, las instrucciones para el mezclado estarán siempre prontamente, a disposición del operador de la mezcla
El período de mezcla para cada amasada será como sigue:

Capacidad de la Hormigonera(m^3)	Tiempo de Mezclado(minutos)
menos que 1,0 m^3	1,0
1,0-1,5 m^3	1,5
2,0-2,5 m^3	2,0
Más de 3,0 m^3	2,5

Para hormigoneras compulsorios a turbina, el tiempo de mezclado puede ser reducido, pero no será menor que 30 segundos y será aumentado de acuerdo con la capacidad de la hormigonera.
El tiempo de mezclado será aumentado cuando sea necesario para asegurar la uniformidad y consistencia requeridas del hormigón, o cuando las muestras del hormigón tomadas de la primera, media y última partes de la descarga de la hormigonera exceda cualquiera de los siguientes requisitos de uniformidad, cuando son ensayadas de acuerdo con las normas ASTM, o su equivalente:

Contenido de agua	± 5%
Contenido de agregado grueso	± 5%
Peso unitario	± 0,8%
Contenido de cemento	± 10%

Ninguna hormigonera será cargada excediendo de la capacidad, recomendada por el fabricante, que está en la placa de identificación. No se permitirá la excesiva sobre mezcla que requiere agregado de agua. Las hormigoneras serán mantenidas en condición de funcionamiento satisfactorio, y los tambores mezcladores serán mantenidos libres de hormigón endurecido. Las paletas de la hormigonera serán reemplazadas cuando estén desgastadas más del diez por ciento de su espesor. En caso que alguna hormigonera, en algún momento, produzca resultados insatisfactorios, su uso será suspendido de inmediato hasta su reparación.
Antes de la elaboración del hormigón para las obras, el Contratista acondicionará las hormigoneras a ser utilizadas preparación amasadas tipo pasta, para humedecer las hormigoneras y así asegurar que el hormigón, cuando sea amasado, sea de la calidad deseada, de acuerdo con esta Especificación.
Las hormigoneras serán operadas por operarios con experiencia que sean capaces de mantener la consistencia especificada.

- Acero para Armaduras

Entrega, Almacenamiento y Manejo de Acero para Armaduras

Las varillas se entregarán en el Sitio agrupadas por diámetros, con cada faja claramente etiquetado para su fácil identificación. Deberán ser rectas, sin dobladuras o sinuosidades, sin manchas u otros daños. Las varillas accidentalmente dobladas serán rechazadas; sin embargo, después de la eliminación de las partes dobladas, las partes rectas restantes podrán ser aceptadas, si la longitud disponible es suficiente.

Los grupos serán almacenados en estantes o sobre otros soportes adecuados que permitan el fácil acceso para su identificación y manejo, y para así evitar la contaminación con materiales nocivos.

Los lugares de almacenamiento serán limpios y proyectados, de tal manera que ninguna de las varillas de acero esté en contacto con el suelo o esté sujeta a condiciones de humedad.

Las armaduras de acero ya dobladas y ensambladas serán transportadas al lugar de uso con mucho cuidado, de manera que ninguna parte sea permanentemente deformada.

Corte y Doblado

El corte, doblado, empalme y colocación de las armaduras deberán cumplir los requisitos de ACI 318.

Las varillas serán cortadas y doblados para ajustarse a los detalles de doblado normalizados mostrados en los planos y con las dimensiones de las listas de doblado de varillas. Todas las operaciones de doblado se realizarán de conformidad con las prácticas normalizadas aprobadas y por métodos mecánicos aprobados.

El doblado de las varillas se hará enfrío y no será permitido el doblado con la ayuda de calor, a menos que la FISCALIZACIÓN haya dado su autorización. Este permiso podrá concederse en base a un pedido específico y con la presentación, por parte del Contratista del método propuesto, incluso las precauciones para asegurar que las varillas de acero no sufrirán daño alguno.

Las varillas serán dobladas en frío en el campo o taller, y no serán enderezadas o redobladas de manera que no se alteren las propiedades del material.

Las varillas parcialmente embutidas no serán enderezadas o de nuevo dobladas sin aprobación. No se usarán las varillas que contengan curvas o dobladuras que no se muestran en los Planos.

Empalmes y Acoplamientos

Las uniones o empalmes de las varillas de las armaduras o mallas electro soldadas de alambre, deberán ser hechas en las ubicaciones mostrada en los Planos. Las uniones o empalmes adicionales serán permitidos en ubicaciones diferentes a los mostrados en los Planos, sujetos a aprobación previa, y siempre que las juntas y los empalmes en varillas adyacentes sean escalonados, si así se ordena. Las uniones o empalmes adicionales deberán estar de acuerdo con los requisitos de ACI 318.

No se permitirá la soldadura de las varillas de las armaduras, a excepción de las mostradas en los Planos o las ordenadas con el propósito de dar continuidad eléctrica. El uso de los manguitos roscados u otros acopladores mecánicos en un lugar diferente del ordenado por la FISCALIZACIÓN, deberá ser presentado para aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Cuando se ordene, la soldadura para dar continuidad eléctrica, consistirá en soldadura por punto de aproximadamente 25% de las varillas individuales a las adyacentes, en no menos de dos puntos. Las soldaduras deberán cumplir con la AWS D 1.4.

Colocación de las Armaduras

Antes de colocar las armaduras, las superficies de las varillas y las superficies de los soportes de barras metálicas deberán ser limpiadas del óxido grueso, costras sueltas, suciedad, grasa u otras sustancias extrañas objetables. Las varillas con óxido grueso o escamoso, el cual puede removerse con una frotación firme con arpillera o tratamiento equivalente, no deberán usarse para estructuras permanentes.

Después de la colocación, las varillas o mallas de electro soldadas serán mantenidas limpias hasta que estén totalmente embutidas dentro del hormigón.
Las armaduras serán inspeccionadas para verificar el cumplimiento con los requisitos, en cuanto a diámetro, forma, longitud, ubicación de los empalmes, posición y cantidad, después de su colocación.
El hormigonado no comenzará hasta que se haya aprobado la colocación de las armaduras.
Las varillas y las mallas electro soldadas se colocarán con precisión y se sujetarán en su posición, de manera que no se desplacen durante el hormigonado y el Contratista deberá asegurar que no hay alteración de las varillas o mallas en el hormigón que ya ha sido colado. Para sostener las armaduras se podrán usar silletas, tensores, separadores o soportes de hormigón, plásticos de algún metal aprobado. Los soportes de hormigón, si se usan, deberán ajustarse a los requisitos del hormigón de esta Especificación. Las armaduras de estructuras deberán ser colocadas de manera que haya una clara distancia de, por lo menos, 30 mm entre la armadura y cualquier perno de anclaje u otra pieza embutida de metal. Las varillas serán atadas en todas las intersecciones y los empalmes serán atados en varios puntos, mediante el uso de alambre de acero recocido de más de 0,9 mm de diámetro o grampas adecuadas aprobadas por la FISCALIZACIÓN.
Las siguientes tolerancias se aplicarán a la ubicación definitiva de las armaduras de acero embutidas en el hormigón:
La tolerancia en la longitud de las varillas: + 4 cm, excepto cuando estas varillas se encuentren en una zona de discontinuidad (superficie de apoyo, etc.) en donde la tolerancia será + 1,5 cm.

a) Recubrimiento de las armaduras: ± 5 mm (-15%, +30%)
b) Variación de la posición indicada para la armadura:
   i) Varillas iniciales: 1 diámetro de la varilla
   ii) Losas y paredes: 1/4 de la separación indicada
   iii) Vigas y pilares: ± 5 mm
c) Ubicación de las varillas dobladas:
   i) Estribos y amarres: ± 5 mm de la ubicación especificada
   ii) Otras varillas: ± 10 mm

- Encofrados

Superficies no Encofradas

La construcción de los encofrados deberá incluirse en el proyecto aprobado del Contratista y se ajustará a las formas, alineaciones y dimensiones de la estructura, como se muestran en los Planos. La falla o mala alineación de los encofrados y cualquier daño causado, lo corregirá el Contratista
En todas las juntas de construcción no encofradas, tira de madera deberán ser aseguradas en el interior de los encofrados, en la ubicación de cada junta, de modo a asegurar una terminación uniforme de los bordes exteriores de cualquier camada de hormigón. La camada superior del hormigón deberá ser trabajada hasta y por debajo de estas tiras, a fin de proveer bordes lisos.
A menos que se muestre de otro modo en los Planos, las áreas expuestas, incluyendo las esquinas de la construcción y las juntas de contracción, tendrán un chanfle de 25 mm.
Los encofrados deberán ser proyectados lo suficientemente rígidos para asegurar que las tolerancias de dimensión especificadas pueden lograrse bajo la acción combinada de peso propio, cargas permanentes e impuestas, así como las cargas adicionales que resulten de la velocidad del hormigonado, la colocación en una operación y el método de hormigonado y compactación.
Los encofrados deberán ser construcciones herméticas, de manera que el hormigón pueda ser colado y compactado sin pérdida o fuga indebida del mortero del hormigón.
Las juntas entre los elementos contiguos del encofrado deberán ser bien ajustadas y donde sea necesario, si se espera pérdida indebida, las juntas deberán ser rellenadas, cerradas o tapadas con un sello de junta todo sin pago adicional.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Donde haya salientes en el encofrado, se proveerán los medios que permitan el escape de aire y que aseguren que el espacio esté completamente rellenado con hormigón totalmente compactado.
Los soportes de encofrados pueden abulonarse a un hormigón previamente colado, siempre que el tipo y posición de los bulones usados sean aceptables para la FISCALIZACIÓN. Si se usan amarres metálicos, a través de un hormigón previamente colado o para asegurar el encofrado para el hormigón a ser ejecutado, el metal dejado en su interior no deberá estar más cerca de la face del hormigón que el recubrimiento especificado para las armaduras. Los amarres metálicos serán usados solamente en conjunción con los conos de obturación, como sea aprobado por la FISCALIZACIÓN.
Después de la limpieza, los encofrados serán cubiertos con un material de desencofrado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los encofrados estarán protegidos contra polvo y suciedad, después del tratamiento arriba mencionado.
Las juntas y los niveles de construcción serán marcados con listones de tamaños indicados por la FISCALIZACIÓN, definiendo los límites entre dos camadas de hormigón, cuando así lo ordene la FISCALIZACIÓN.
El encofrado para camadas verticales sucesivas deberá hacer un buen contacto con el hormigón de la camada precedente, de manera que no haya irregularidades, protuberancias, roturas u otros signos externos de un empalme defectuoso, tal como derrame de lechada.
Los huecos (block-outs), insertos y piezas embutidas serán adecuadamente identificados, posicionados y asegurados.
La construcción del encofrado permitirá un montaje preciso y de fácil desmontaje, sin choques, perturbaciones, y daños al hormigón colado.
Los encofrados serán completamente limpiados y reparados a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, antes de volver a usarlos. Excepto donde se especifica el acabado F1, los remiendos metálicos no se permitirán en la reparación de los encofrados.

Apuntalamiento

El Contratista hará su propia evaluación de la presión de contrato admisible sobre el material de fundación y proyectará las cimentaciones y apuntalamientos para protegerlos de sobrecargas, asentamientos diferenciales y asentamiento global inaceptables. En la valoración de la presión de apoyo admisible, se le dará la debida consideración al efecto que la humedad tiene sobre el material de fundación. En el proyecto del apuntalamiento se debe tener también conocimiento de la redistribución de carga que puede ocurrir debido a los efectos de temperatura, fuerza del viento, esfuerzos de estructuras curvas y oblicuas, construcción por etapas, inundaciones, escombros y equipos de construcción.

Superficies con Pendiente

Deberán ser provistos encofrados para superficies de hormigón con pendientes más empinadas que 30º respecto a la horizontal (V: H = 1:1,7). Las superficies con pendientes menores de 15º (V: H = 1:3,7) podrán formarse por emparejamiento. Las superficies con pendientes entre 15º y 30º deberán generalmente retenerse con encofrado, a menos que el Contratista pueda demostrar a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, que tales pendientes pueden emparejarse con el uso de una tabla especial de emparejamiento, para sostener el hormigón en su lugar durante la vibración.

Encofrado Deslizante

Treinta (30) días antes de la fabricación o transporte del conjunto y equipamiento auxiliar a la obra, el Contratista presentará planos del montaje completo de los encofrados deslizantes a la FISCALIZACIÓN, para su aceptación. Los planos mostrarán todos los detalles de los encofrados, estructuras de levantamiento, escaleras de acceso, plataformas colgantes, barandas de seguridad y faldón de curado, así como los detalles de los gatos y su modelo.
El Contratista presentará a la FISCALIZACIÓN, antes del inicio del deslizamiento, un manual de instrucciones en el cual se describen en detalle la técnica de deslizamiento, procedimiento de

levantamiento, métodos para mantener el nivel del encofrado, procedimiento a ser adoptado para prevenir adherencia del hormigón al encofrado y el método para liberar los encofrados en caso de adherencia, instrumentación y monitoreo del deslizamiento, corrección de la verticalidad, de la torsión y nivelación, etc.

Los paneles de los encofrados deberán será inclinados para dar una pequeña disminución gradual, y para que los encofrados sean ligeramente más anchos en la base que en la parte superior, para que el hormigón tenga el espesor especificado, teniendo en cuenta la presión del hormigón.

La separación de los gatos con sus varillas debe ser proyectada de manera que la carga muerta de la estructura del encofrado deslizante, la fuerza de rozamiento y el peso de materiales, personal y equipo, se distribuyan uniformemente y dentro de la capacidad de proyecto de los gatos usados.

Las secciones del hormigón con dimensiones menores que 200 mm, no deberán ser construidas con encofrados deslizantes, a menos que la FISCALIZACIÓN lo apruebe.

Superficies Curvas

Para superficies curvas donde se piden los acabados F2, F3 o F4, la cara del encofrado será construida dan cortes en forma de ranura para tener una superficie ajustada, la cual será luego arreglada para producir el acabado solicitado.

A excepción de los revestimientos de túneles y para las estructuras que requieren una forma hidráulica especial y un acabado F4, a no ser que de otro modo se indique, una superficie curva de radio mayor que 2,0 m, puede formarse de una serie de cuerdas de ancho menor que 1/20 del radio, siempre que se respeten las tolerancias de dimensión de la clase de encofrado pertinente.

Alternativamente superficies de curvatura simple pueden ser hechas con revestimientos de acero, plástico o revestimientos con madera terciada firmemente adherida al apoyo. Las alineaciones no se combarán, arrugarán o no deberán tener otro tipo de deformación cuando estén sujetas a cambios de temperatura y humedad.

Encofrado de Juntas de Construcción

Los encofrados de las juntas verticales de construcción pueden consistir de cualquier material apropiado, como se haya convenido con la FISCALIZACIÓN, incluyendo una malla metálica. En general, el encofrado de las juntas verticales se utilizará solamente donde lo muestran los Planos, donde lo pida la FISCALIZACIÓN, o cuando se haya acordado con la FISCALIZACIÓN durante interrupciones de emergencia en las operaciones de hormigonado.

El encofrado de las juntas verticales será removido, mientras que el hormigón esté fresco. La cara encofrada será limpiada completamente por medio de chorros de aire a presión y de agua.

Si es necesario, a la superficie encofrada se le dará un revestimiento o martillado hasta que la superficie esté libre de residuos y el agregado esté expuesto.

- Acabado

Las superficies terminadas de toda obra de hormigón, serán resistentes, sólidas y libre de defectos. Todas las aristas expuestas tendrán un chanfle de 25 mm x 25 mm, salvo que se especifique o se muestre lo contrario en los Planos. No se permitirá ninguna terminación imperfecta de superficies de hormigón, y cualquier hormigón defectuoso de alguna manera, incluso color, será sustituido en las profundidades necesarias, o reparado de la manera que lo pueda ordenar la FISCALIZACIÓN.

Todo hormigón será denso, resistentes, de textura uniforme y libre de defectos tanto interna como externamente.

Acabado de Superficie Encofrado

Las clases de acabado de superficies encofrado de hormigón deberán estar de acuerdo con los acabados de Clase F1, clase F2, Clase F3 y Clase F4, tal como se define en este Ítem no será necesario la limpieza con chorro de arena en superficies encofradas. El pulverizado, a menos que específicamente lo solicite la FISCALIZACIÓN, no se requerirá en superficies encofradas a excepción de lo que fuere necesario para la reparación de imperfecciones de la superficie o para la eliminación del hormigón que se encuentre fuera de las tolerancias especificadas, como ser:

Las irregularidades graduales de la superficie se medirán utilizando una planilla que esté de acuerdo con el perfil del proyecto de la superficie del hormigón que está siendo examinada. La planilla para la medición de las irregularidades graduales tendrá 1,5m de longitud y será proveída por el Contratista.

Acabado de la Superficie no Encofrada

Las clases de acabado para las superficies de hormigón no encofradas, son designadas por los símbolos U1, U2 y U3. Las superficies interiores serán inclinadas para el drenaje, donde se muestren en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Las superficies que estarán expuestas a la intemperie y que están niveladas normalmente, deberán tener, para el drenaje, una pendiente de aproximadamente 2%, a menos que la utilización de otras pendientes o superficies de nivel estén indicadas en los Planos, o que lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Las irregularidades graduales de la superficie se medirán por medio de una planta de 3,0 m que será proporcionada por el Contratista.

Salvo que de otro modo lo determine la FISCALIZACIÓN, todas las superficies que normalmente serían horizontales y expuestas a la intemperie, tendrán una pendiente de, aproximadamente, 10 mm / m, para el drenaje.

- Remoción del Encofrado y del Apuntalamiento

Los encofrados deberán ser removidos tan pronto como sea practicable, y las recomendaciones que figuran en la Sección 2.7 del código ACI 347 se utilizarán como una guía general para determinar el tiempo de desencofrado.

En todos los casos, los encofrados no deberán ser removidos sin la aprobación del La FISCALIZACIÓN. A pesar de esta aprobación, los encofrados no serán movidos o removidos hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar su peso y las cargas de construcción o proyecto que se necesita resistir, y también la suficiente dureza para evitar el daño de la superficie.

La remoción se hará sin impacto y vibración al hormigón y se tendrá cuidado para no dañar sus superficies. Las operaciones de desencofrado podrán decidirse de acuerdo con los resultados de los ensayos de compresión de los cuerpos de prueba mantenidos en condiciones similares a las de la estructura considerada. Estos ensayos de cuerpos de prueba se tomarán, a más de los cuerpos de prueba especificados en el ítem sobre la calidad hormigón.

En la remoción de los encofrados, también se tendrán en cuenta las limitaciones de gradiente de la temperatura, dadas en este Ítem.

Cuando la estructura se construye por etapas, el apuntalamiento y el encofrado portante deberán retirarse, tal como se especifica en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

No obstante, las recomendaciones de ACI 347 y los períodos siguientes de desencofrado, las formas o secciones que contengan sellos de vedación antes de las 24 horas transcurridas después de hormigonado.

En general, el encofrado se dejará colocado por el siguiente período después que el hormigón haya sido colado, a menos que el Contratista pueda demostrar, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, que períodos más cortos son suficientes para cumplir las condiciones de resistencia y dureza:

(1) Mínimo de setenta y dos (72) horas: superficies verticales de los pilares y columnas.
(2) Mínimo de setenta y dos (72) horas: superficies verticales de las cimentaciones y los muros.
(3) Mínimo de catorce (14) días: vigas y losas hasta 6,0 m de luz.
(4) Mínimo de veinte (20) días: vigas y losas que tienen más de 6,0 m de luz.
(5) Mínimo de veinticuatro (24) horas: revestimiento de túneles.
(6) Mínimo de siete (7) días: techo en arco de cámaras subterráneas.

Los tiempos especificados más arriba deberán haber transcurrido desde el final del hormigonado. Según los resultados de los ensayos laboratoriales y ensayos en el lugar, los tiempos mínimos antes mencionados podrán ser reconsiderados para que la FISCALIZACIÓN los amplíe o reduzca.

En todos los casos, el Contratista deberá demostrar que la remoción de los encofrados de ninguna manera puede afectar negativamente al hormigón de las obras permanentes; será responsable de todos los daños, y deberá reparar cualquier daño derivado de la eliminación prematura de los apuntalamientos y encofrados, sin pago adicional alguno.

- Transporte y Métodos de Transporte

El hormigón se transportará de la hormigonera a los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos que eviten la segregación, pérdida de los componentes o ataque por efectos climáticos perjudiciales. El Contratista deberá presentar una descripción detallada del manejo del hormigón y de los métodos de colado y del equipamiento que proyecta utilizar. La aprobación de las propuestas y procedimientos del Contratista no lo exime, de ninguna manera, de su responsabilidad del entero cumplimiento de los requisitos de la Especificación.

El hormigón preparado en hormigoneras fijas y transportado por equipo que no agita, deberá ser colado dentro de los treinta (30) min transcurridos desde el mezclado. Cuando se usa un camión hormigonera o un agitador para el transporte del hormigón, el hormigón deberá ser entregado en el sitio de los trabajos, y la descarga deberá completarse dentro de los noventa (90) min transcurridos desde la adición del cemento a los agregados.

El hormigón estructural deberá suministrarse a cada parte de la estructura que se está hormigonando, sin descarga y recarga innecesarias. La distribución en la estructura se realiza mediante el uso de cualquiera de los siguientes medios: cunas, contenedores, camiones, canaletas, cintas transportadoras, bombas, aire comprimido o bateas vibradoras. El método de manejo y transporte y la composición del hormigón se ajustarán entre las varias operaciones, como sea necesario, para prevenir segregación, y estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Contenedores

La capacidad de los contenedores se conformará al tamaño de la amasada de hormigón, o a un múltiplo de la misma, de manera que no haya separación de las amasadas en los contenedores. Deberá ser capaz de hacer una rápida descarga de bajo asentamiento, hormigón pobre. El mecanismo de vertido permitirá la descarga de un volumen relativamente pequeño de hormigón en un lugar. Los contenedores serán llenados y descargados sin una separación perceptible del agregado grueso.

Camiones

Los camiones hormigoneras constarán de equipos montados sobre camiones, capaces de mezclar hormigón durante el transporte, dese la Central de hormigón al lugar de colocación. A menudo hay una pérdida de asentamiento considerable del hormigón mezclado en camiones, especialmente en tiempo caluroso. Tal pérdida deberá ser reducida al mínimo, suspendiendo el mezclado inicial de 30 revoluciones, y el evitando sobre mezclado. Los camiones son útiles para transportar hormigón desde la Central de hormigón hasta las estructuras, solamente en casos excepcionales. No deberá haber agua libre en la superficie del hormigón en el momento de la entrega, y no deberá haber segregación del agregado grueso.

Canaletas

No se prohíbe el uso de canaletas, pero su uso deberá ser controlado de manera a evitar la segregación y pérdida excesiva de asentamiento.

Cintas transportadoras

La pérdida de asentamiento en las cintas transportadoras se puede muy bien prevenir protegiendo la cinta contra el sol y el viento. La segregación que ocurre especialmente en los puntos de transferencia y en el extremo del transportador, se evitará usando una tolva adecuada y canaletas de caída.

Métodos neumáticos

Estos métodos deberán ser aprobados por la FISCALIZACIÓN para colocar el concreto en los revestimientos de túneles, pero su uso debe ser tal que permita la introducción del hormigón en las

formas, sin alta velocidad y sin segregación de los materiales. Cuando se utilizan pistolas de aire comprimido, es necesaria una constante y rigurosa inspección para garantizar el cumplimiento hasta el final de la descarga de la tubería, cubriendo con hormigón el arco. Dicho método puede ser usado para colocar el concreto en las paredes y los arcos, pero no es permitido usarlos en las partes inferiores.

Bombeo

Uno de los métodos más satisfactorios de transporte del hormigón, donde el espacio es limitado, como en casas de máquinas, por ejemplo, es por bombeo por medio de tubería de acero. Las tuberías de bombeo deben ser tan cortas como sea posible.

No se permitirá el uso de tuberías de liviana aleación para transportar el hormigón por medio de bombeo. Las tuberías para el bombeo del hormigón serán colocadas de tal manera que no se puedan producir interrupciones en el flujo del hormigón en la tubería. Cuando el hormigón es llevado por una cinta transportadora, se proveerá de raspadores y dispositivos, para impedir la segregación del hormigón en el punto de descarga.

La planta de bombeo de hormigón estará provista de una bomba centrífuga de alta presión, una válvula de presión de agua, tubería de conexión con válvulas de aguja, varillas de limpieza y bocas de salida para el drenaje de agua, para la limpieza de las tuberías de hormigón. Las tuberías para el bombeo de hormigón tendrán un diámetro interior mínimo igual a 15 cm.

- Preparación para el Hormigonado

Generalidades

Una notificación con no menos veinticuatro (24) horas de antelación se hará dada a la FISCALIZACIÓN antes del hormigonado para permitir la inspección, y si es satisfactoria, la aprobación de las armaduras y encofrados antes del hormigonado. El Contratista deberá tener en cuenta en su cronograma de hormigonado el tiempo para la inspección de la FISCALIZACIÓN.

El hormigonado de cualquier parte de la obra será autorizado solamente después de la verificación y aceptación de los siguientes ítems:

a) Las características de la mezcla de hormigón que se utilizará;
b) El programa de hormigonado, tipo y cantidad de equipos para el hormigonado y compactación, incluidas las velocidades horarias de colado;
c) La disponibilidad en el sitio de la obra del equipamiento y de los materiales necesarios para la terminación, curado y protección del hormigón;
d) La condición y limpieza de los encofrados, hormigón adyacente u otras superficies, armaduras y piezas embutidas;
e) Conformidad de las armaduras y de las piezas embutidas con los Planos;
f) Conformidad de la instalación, incluyendo apuntalamiento y andamiaje, con los Planos de encofrado.

Preparación de la Superficie Antes de la Colocación del Hormigón

Antes de la colocación del hormigón, todo desecho, agua y otros materiales no adecuados, serán retirados de los lugares a ser cubiertos por el hormigón. Los encofrados serán mojados completamente, pero no debe quedar ningún exceso de agua. Un vibrador de reserva en buen estado de funcionamiento deberá estar en las formas disponible antes del inicio del hormigonado. Toda plataforma de tierra deberá ser humedecida durante el hormigonado. Las plataformas de drenaje libre serán humedecidas hasta una profundidad de, aproximadamente 10 cm, para tener una reserva de humedad en contacto con el hormigón.

Cuando sea necesario proveer una buena adherencia entre el hormigón y las fundaciones de roca, la superficie de la roca deberá ser preparada volviéndola áspera y limpiándola. La roca suelta y segregada, lechada seca, revestimientos descascarados y escamosos, depósitos orgánicos, y otros materiales extraños, deberán ser eliminados. Las fisuras abiertas serán limpiadas hasta una profundidad adecuada y hasta la roca firme en los costados. La limpieza deberá ser realizada usando

escobas rígidas, picos, chorros de agua y aire aplicados a alta velocidad, chorro de arena húmeda o cualquier otro medio efectivo, seguido por un lavado completo. Las acumulaciones de agua de lavado en las depresiones deberán removerse antes del hormigonado. Las surgentes de agua deberán ser dominadas y drenadas individualmente.
Las superficies de roca cortadas sujetas a descomposición en el aire o desmoronamiento, serán tratadas con un revestimiento de mortero aplicado neumáticamente o cubriéndolas con arpillera húmeda para mantener la superficie intacta, hasta vaciar el hormigón contra ella.
Todas las superficies de roca deberán mantenerse continuamente húmedas, por lo menos, doce (12) horas durante el período de veinte y cuatro (24) horas antes del colado del hormigón, y deberá estar en una condición húmeda en el momento del hormigonado. Todas las superficies aproximadamente horizontales estarán cubiertas por una capa fina (3 cm) de mortero (500 kg. de cemento por metro cúbico de mortero), de la composición aprobada y extendida dentro de la superficie. El hormigón deberá ser luego colado inmediatamente sobre el mortero fresco.
Las armaduras, los encofrados y todos los anclajes de acero, etc. estarán asegurados en su posición. Serán proveídas disposiciones seguras de acceso, para la inspección de la FISCALIZACIÓN.
Las superficies de las juntas de construcción y las de huecos (block outs) serán lavadas completamente con chorros de agua y aire antes del colado del hormigón adyacente, de manera a dejar al descubierto los áridos del hormigón, sin desalojar los agregados gruesos, ni desplazar las varillas de refuerzo u otras partes embutidas. Se asegurará el humedecimiento por un mínimo de 24 horas de duración antes del hormigonado. Los charcos de agua serán removidos de las superficies de las juntas de construcción antes de un nuevo hormigonado.
Las superficies de las juntas de construcción se limpiarán totalmente de excesos de hormigón agregados sueltos u otro material extraño por medio de raspado, picado u otros medios aprobados.

- Hormigonado

Generalidades

El hormigón será colado en las posiciones y con las secuencias indicadas en los Planos, en la Especificación o como lo yaya ordenado el La FISCALIZACIÓN. A excepción que se ordene de otro modo, el hormigonado no comenzará hasta que la FISCALIZACIÓN haya examinado y aprobado el posicionamiento, la fijación y la condición de las armaduras y cualquier otra pieza a ser embutida, así como la limpieza, alineación y adecuación de las superficies de borde o de las formas.
El límite de los vertidos individuales y la altura de las camadas estarán sujetos a la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.
La longitud de la pared que puede ser hormigonada en una operación y el tiempo transcurrido entre hormigonados adyacentes en dirección horizontal, estarán sujetos a la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN. Además, las camadas verticales serán hormigonadas a un intervalo de tiempo, sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN. La secuencia de camadas será dispuesta para minimizar tensiones térmicas y de retracción.
Los pisos y pavimentos serán colocados en una secuencia aprobada. El hormigón no será colado en losas adyacentes hasta que hayan transcurrido siete días desde el hormigonado de las losas circundantes o en cualquier otro lapso si lo aprueba la FISCALIZACIÓN.
El área del piso que deberá colocarse en cualquier momento, no excederá los 25 m², con una longitud máxima de 5,0 m, a menos que lo apruebe de otro modo la FISCALIZACIÓN
Los bloques de pavimento de hormigón no se colocarán directamente sobre una membrana impermeable.
El hormigón será depositado directamente lo más cerca posible de su posición final, sin una re-manipulación o segregación, de tal manera a evitar el desplazamiento de las armaduras u otras piezas embutidas o de las formas.
Si la FISCALIZACIÓN lo ordene, las superficies deberán estar cubiertas con un material aprobado, tal como asfalto, corcho impregnado o papel alquitranado, en los lugares que se muestran en los Planos.

El corcho o papel alquitranado será cementado o, alejado con seguridad, de las superficies del acero.
El hormigón deberá ser colado uniformemente en alturas aprobadas. Un mínimo de 72 horas debe transcurrir entre el hormigonado de cada colada sucesiva.
El uso de equipos de encofrado deslizante o tren de pavimentación, está sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.
Donde sea posible, el hormigón será colado por bombeo o por contenedores con abertura en la base. Cuando se utilicen canaletas para transportar el hormigón, su pendiente será tal que no cause segregación y se proveerán de adecuados picos o deflectores donde sean necesarios. El hormigón no será vertido desde una altura libre mayor que 1,0 m, excepto cuando lo apruebe la FISCALIZACIÓN. Cuando el trabajo requiera que el hormigón sea proyectado desde una altura mayor que 1,0 m serán usadas, tramos y tolvas, sujetas a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, para evitar la segregación de los materiales. El hormigón no será colado en agua estancada o corriente, a menos que esté explícitamente especificado o aprobado.
Si se usa un plastificante, el Contratista y la FISCALIZACIÓN harán ensayos conjuntamente, para determinar el tiempo de inicio del fraguado. No se podrán usar en los trabajos, los materiales parcialmente fraguados.
El hormigonado de cada sección de la obra deberá realizarse como una operación continua entre las juntas de construcción. El Contratista tomará las medidas adecuadas para tener equipos de reserva. Si el hormigonado se retrasa inevitablemente debido a falla mecánica o de otra naturaleza, el Contratista:

a) Hará una interrupción y formará una junta de construcción, o
b) Removerá el hormigón ya colado, a su propio coste, y reiniciará la operación después que la falla haya sido rectificada, según lo haya ordenado la FISCALIZACIÓN.

Cuando el hormigón se coloca en las formas de pilares y paredes, no debe segregarse. Por ejemplo, debe ser proyectado por medio de tuberías que lo confinan y que terminan a corta distancia, por encima del punto de colocación.
Al vaciar el hormigón, se tendrá cuidado para asegurar que las armaduras, las piezas a ser embutidas, las superficies de las formas, etc., de una sección a ser hormigonada más adelante, no sean salpicadas por el hormigón.

Compactación

Excepto que la FISCALIZACIÓN permita de otro modo, el hormigón será compactado durante el colado por un tipo de vibradores internos aprobados. Los vibradores operarán en una frecuencia no menor de 100 Hz y deberán ser proyectados para operaciones continuas. El rendimiento de los vibradores deberá ser adecuado para las condiciones del trabajo. Para uso normal, no serán de diámetro menor que 30 mm y estarán sujetos al examen de la FISCALIZACIÓN. El radio de influencia será, de por lo menos, 200 mm.
Para el hormigón masa, los vibradores deberán tener 100 mm, o más de diámetro, y una frecuencia mínima de 12.000 rpm. Para otro tipo de hormigón, deberán ser usados vibradores con una frecuencia mínima de 9.000 rpm.
Los vibradores se deben insertar verticalmente y penetrarán 100 a 200 mm en la camada anterior del hormigón. El hormigón no se vaciará, bajo ninguna circunstancia, antes que la camada subyacente haya sido compactada totalmente. Los vibradores, se sacarán lentamente, de manera de no permitir la formación de ningún vacío.
El hormigón deberá ser compactado tan completamente como sea posible (aunque todavía pueda contener burbujas de aire individuales visibles), por ejemplo, por vibración, picado con varillas, apisonamiento, dando golpe al encofrado, etc., los que serán hechos con un cuidado particular en las esquinas y a lo largo de las formas. En ciertas circunstancias, será necesario re-compactar el hormigón (por ejemplo, si el ritmo de colado es tal que el hormigón asciende rápidamente en el encofrado).

Los vibradores de superficie deberán ser movidos lentamente, de manera el hormigón ubicado de bajo que de ellos se vuelva plástico, y la superficie del hormigón detrás de ellos se cierre. Para la compactación por medio de vibradores potentes de superficie, la capa del hormigón no deberá tener más de 20 cm de espesor, después de la compactación. Con los vibradores de encofrado (vibradores externos), se deberá tomar en consideración la limitada profundidad de acción, que también depende del tipo de encofrado.
La compactación no deberá alterar la posición de cualquier varilla de refuerzo. No se vibrarán, ya sea directa o indirectamente, las masas de hormigón después de haber ocurrido el fraguado inicial.
El equipo de compactación y el de reserva estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

- Curado y Protección del Hormigón

Generalidades

Inmediatamente después de la compactación y por un período suficientemente largo, es decir, durante la maduración, todo hormigón será protegido contra los efectos dañinos, a satisfacción de la FISCALIZACIÓN.
Hasta que se haya endurecido suficientemente, el hormigón será protegido contra los efectos nocivos, por ejemplo, calentamiento o enfriamiento severo, secado (incluso el secado por causa del viento), fuertes lluvias, agua corriente, ataque químico o mecánico, y de oscilaciones y vibraciones, en la medida que éstos puedan aflojar la estructura del hormigón y peligrar la unión entre la armadura y el hormigón. Esto también se debe aplicar al mortero y hormigón colados en las juntas entre componentes de hormigón prefabricado.
El período de curado (en general, al menos (catorce) 14 días), así como el método de curado y los medios (agua, recubrimiento, compuestos de curado) requieren la aprobación de la FISCALIZACIÓN.
El método de curado y su duración harán que el hormigón tenga una durabilidad y resistencia satisfactorias y que los resultados de las variaciones de la humedad o de cambios de temperatura en el interior y alrededor del hormigón, no será causa para que cualquier miembro sea defectuoso.
Las medidas para el curado deben considerar los distintos factores que influencian el curado.
El Contratista deberá tener a mano todos los equipos y materiales necesarios para el curado y protección adecuados del hormigón y disponibles para usarlos antes que comience el hormigonado.
El medio de curado se aplicará de manera a evitar pérdida de humedad del hormigón. El hormigón estará protegido de fuertes lluvias durante doce (12) horas y de los rayos solares directos durante tres (3) días. El hormigón estará adecuadamente protegido contra daños. En ningún momento se permitirá fuego de excesivo calor, incluyendo el calor que resulte de soldaduras de placas de revestimiento o de varillas de refuerzo, cerca o en contacto directo con el hormigón. Se cerrarán todas las galerías, conductos y otras aberturas moldeadas en el hormigón, durante todo el período de curado.
Donde se tenga que usar agua para el curado del hormigón, deberá ser de agua fresca, de acuerdo con los requisitos de esta Especificación. Cuando se propone el uso de un compuesto para el curado, la particular membrana y su método de aplicación estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACIÓN.
Cuando se usa madera u otro encofrado aislante, el mismo deberá ser retirado de acuerdo con la Especificación o dejado en el lugar hasta que se haya alcanzado a la temperatura pico, como sea ordenado por la FISCALIZACIÓN.
Se deberá impedir, hasta donde sea posible, la circulación de aire a lo largo de las superficies expuestas del hormigón, durante el período de curado.
Todas las juntas que serán llenadas con un compuesto de sellado, o las superficies creadas como juntas de construcción, estarán protegidas de manera que asegure que ningún compuesto para curado sea colocado sobre la superficie de adherencia, por ejemplo, colocando arpilleras húmedas.

La protección deberá ser tal que asegure el curado adecuado de la superficie de la junta y del hormigón adyacente.
Todo hormigón deberá ser protegido de cualquier material que posiblemente interfiera con el proceso de fraguado. Ninguna carga de cualquier clase será puesta sobre las piezas de hormigón, hasta que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para resistir la carga impuesta.
Las superficies del hormigón deberán ser protegidas de una contaminación de cualquier clase por un período no menor a treinta (30) días, a partir de la fecha del colado.
Cuando se utilicen membranas para el curado, ellas serán compatibles con la impermeabilización u otros materiales que puedan aplicarse posteriormente a la superficie del hormigón.
Con el objeto de disminuir la retracción del hormigón nuevo, y para asegurar que también se endurecerá adecuadamente en la superficie, el curado del hormigón será realizado continuamente, empezando tan pronto como sea practicable después del colado, incluyendo también las superficies de las formas y los revestimientos.
El endurecimiento del hormigón puede acelerarse por medio del tratamiento de calor aplicado correctamente, de acuerdo con las reglas de la tecnología del hormigón. Los componentes que han sido tratados con calor serán mantenidos húmedos, ya que el endurecimiento en general, no ha sido completado al final del tratamiento de calor y el hormigón se seca considerablemente por enfriamiento.

Curado Húmedo

El hormigón deberá ser curado, mantenimiento todas las superficies continuamente (no periódicamente) mojadas, por lo menos catorce (14) días inmediatamente siguientes a su colado o hasta que se las cubra con hormigón fresco. El rociado húmedo fino continuo se utilizará, a menos que de otro modo lo especifique o apruebe la FISCALIZACIÓN. Las superficies del hormigón masa serán curadas por agua usando un efectivo rociado mecánico o automático, suficiente para mantener las superficies total y permanentemente húmedas. El agua de curado será removida sin permitir charcos de agua estancada que se forman en la superficie expuesta de la camada expuesta.
El agua para el curado cumplirá los requerimientos del agua para hormigón. Cuando se usan formas de machimbre o revestimiento con traslapos y se los dejan en el lugar durante el curado, el revestimiento será mantenido húmedo en todo momento.
Cuando esté en contacto con el hormigón masa, las formas de acero se mantendrán mojadas. Las juntas de construcción horizontales y las superficies horizontales terminadas, curadas con arena, deberán ser cubiertas con un espesor uniforme mínimo de 3 cm de arena, que se mantendrá continuamente saturada. Se permitirán las siguientes excepciones a los requisitos para el curado húmedo:

- Juntas de construcción horizontales se pueden permitir que se sequen durante seis horas, inmediatamente antes del colado de la siguiente camada;
- Las superficies descriptas más abajo en el ítem de Curado con membrana, pueden ser curadas con la aplicación de un compuesto para curado;
- No será necesario el curado húmedo de superficies contra las cuales será colocado un relleno con 24 horas del colado del hormigón.

Con Membrana

Cuando se propone un curado con membrana para obtener la aprobación de la FISCALIZACIÓN, la superficie del hormigón deberá ser curada con un compuesto de curado pigmentado conforme con la norma ASTM C309, Especificaciones para compuestos líquidos formadores de membrana para curar el hormigón, tipo II, en vez del curado húmedo con agua. Cuando, en opinión de la FISCALIZACIÓN, el uso del componente de curado pigmentado tipo II resultará en una apariencia objetable de tales superficies, se usará el componente claro de curado tipo I.

No se aplicará ningún compuesto de curado de cualquier tipo sobre alguna superficie de hormigón que necesite reparación, hasta que se haga tal reparación, o sobre la cual se deberá vaciar un hormigón adicional o sobre cualquier superficie que requiera unas terminaciones a ser aplicadas para lograr la adherencia. El hormigón curado con un compuesto claro será protegido de los rayos solares directos en los primeros siete días del periodo de curado.

El compuesto de curado deberá ser aplicado a las superficies encofradas inmediatamente después de la remoción de las formas y antes de cualquier otro tratamiento de superficie, a excepción de la limpieza de cualquier lechada, arena suelta, mortero y desechos en la superficie. Las superficies deberán estar bien humedecidas con agua y el compuesto de curado deberá ser aplicado tan pronto como desaparezca el agua libre. El compuesto de curado será aplicado a las superficies no encofradas, tan pronto como la superficie del hormigón haya endurecido suficientemente, después del acabado.

El componente de curado será aplicado en dos capas, en una operación continua, por medio del equipo aprobado de rociado a motor y en una cobertura uniforme de no más de 8 m² por litro, para cada capa.

Las superficies de hormigón que estén sujetas a fuertes lluvias dentro de las tres (3) horas después que se haya aplicado el compuesto de curado, serán re-rociadas por el método y en la cobertura aquí especificada. Todas las superficies de hormigón sobre las cuales ha sido aplicado el compuesto de curado, deberán ser adecuadamente protegidas durante el período total de curado, de los peatones, del tráfico vehicular y de cualquier otra causa que pueda romper la superficie o interrumpir la continuidad de la membrana de curado.

Protección del Hormigón Fresco

El hormigón fresco deberá ser protegido, dejando las formas en su posición por un amplio período, previniendo los choques y vibraciones perjudiciales, y evitando un estado de tensiones prematuras, hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar las cargas permanentes y las sobrecargas a las que estará sujeto.

El hormigón que se ha movido durante el periodo de fraguado deberá ser reemplazado, a expensas del Contratista.

- Juntas y Rellenos

Generalidades

Las juntas en el hormigón serán construidas en puntos tales y de dimensiones tales, como se muestran en los Planos. A excepción del lugar indicado en los Planos, ningún metal fijo embutido en el hormigón será continuo a través de la junta de dilatación.

Los requisitos mencionados en este Ítem son aplicables también a las juntas de construcción imprevistas requeridas, por ejemplo, por las condiciones del tiempo o fallas en la planta.

Las juntas deberán ser secadas por la aplicación de calor. Deberán ser llenadas inmediatamente después del período de curado o tan pronto, después de eso como lo permitan las condiciones meteorológicas o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Inmediatamente antes de proceder al llenado, la junta deberá ser limpiada de todo polvo, suciedad, fragmentos, hormigón u otro material objetable, por medio de chorro de arena leve u otro método aprobado

a) Las juntas aserradas deberán ser cortadas en el hormigón endurecido por medio de una hoja abrasiva reforzada o una hoja de acero afilada con diamantes. La hoja deberá ser enfriada y lubricada abundantemente con agua fría. Las juntas serán aserradas después de 8 a 48 horas de que se haya completado el hormigonado o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. La sierra para hormigón será adecuadamente soportada para producir una junta aserrada de profundidad igual a 80 mm y exacta en línea y ángulo, en toda su longitud.
b) Las juntas de contracción deberán ser formadas por planos elegidos de discontinuidad en la estructura del hormigón. Las juntas deberán ser construidas de modo que no haya

adhesión entre las superficies que forman la junta. Salvo que esté indicado en los Planos, ninguna armadura deberá ser continua a través de la junta de construcción.

Para formar dicha junta, la cara de la losa de hormigón o del bloque primeramente formado, se pintará con dos capas de pintura bituminosa de goma antes que la losa adyacente o bloque sea hormigonado. La losa o bloque adyacente será colado con una ranura adecuada del lado de la junta, para colocar el sello. Los bordes expuestos de las juntas serán biselados y sellados con un compuesto sellador de goma polisulfuro conforme a BS 4254, o su equivalente aprobado. Cuando, en opinión de la FISCALIZACIÓN, una junta de contracción posiblemente pueda contaminarse con materiales nocivos, será sellada inmediatamente con un compuesto, de sellado aprobado tan pronto como se haya retirado el encofrado.

c) Las juntas de dilatación en estructuras que no retengan el agua, según se especifique, serán formadas de la misma manera que las juntas de contracción, pero además, será colocado en la junta, un relleno comprensible aprobado de flexcell bituminoso u otro material no absorbente, para permitir la expansión de las dos piezas de hormigón adyacentes. La pieza adyacente será vaciada con una ranura adecuada del lado de junta, para colocar el sello. Los bordes expuestos de las juntas serán selladas con un compuesto sellador de polisulfuro, conforme a BS 4254 o su equivalente aprobado.

d) Donde se ubique una junta proyectada en una estructura que retenga el agua, o cuando de otro modo se disponga, la junta será impermeable, mediante la colocación de una banda continua de impermeabilización o como lo especifique la FISCALIZACIÓN, fijada a través de la junta, como se muestre en los Planos. Para las bandas externas, que estarán expuestas al aire y a altas temperaturas, se usará un elastómero de calidad superior (por ejemplo, neopreno). El ancho de cada banda de impermeabilización estará de acuerdo con los Planos. Se tendrá un cuidado especial para asegurar que el hormigón rodee perfectamente las partes embutidas de las bandas y quede libre de panales. Se tomarán las precauciones para proteger las bandas contra daños durante el avance de las obras, y en caso que sean de goma y plástico, protegerlas contra la luz y el calor.

Pueden usarse bandas de impermeabilización con bulbos centrales, donde sean necesarias, para dar cabida a varios grados de movimientos diferenciales y planos en las juntas de dilatación.

El método de unión de las bandas deberá estar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la FISCALIZACIÓN. Cuando sea posible, el sistema completo de bandas de impermeabilización, deberá satisfacer los requisitos específicos de la obra, para asegurar la colocación fácil y económica con un mínimo de montaje en el sitio de la obra.

El ancho apropiado de la banda dependerá del espesor del hormigón, del tamaño de los agregados y la posición de las armaduras. Se aplicarán las siguientes reglas para asegurar una selección satisfactoria.

- El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del hormigón dentro del cual está colocada.
- La distancia de la fase del hormigón a la banda no será menor que el ancho de la banda.
- La banda no se situará a una distancia de la armadura menor que dos veces el tamaño del agregado más grande, para evitar una compactación insatisfactoria.

Sellos Metálicos

El Contratista suministrará y colocará todos los sellos metálicos como se muestren en los planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. El Contratista proveerá las arandelas y tornillos para sujetar los sellos a las formas y los materiales para soldar los sellos metálicos.

Los sellos estarán unidos cuidadosamente por medio de soldadura, de manera a formar diafragmas continuos impermeables en las juntas. Se tomarán medidas adecuadas para soportar y proteger los sellos durante el avance de las obras. El Contratista reemplazará o reparará, como lo ordene la

FISCALIZACIÓN, cualquier sello metálico perforado o dañado. Los detalles del tipo, forma y conexiones de junta de los sellos y el empalme de sellos metálicos a las bandas de goma, estarán de acuerdo con los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Sellos de vedación de PVC

Los sellos de vedación de PVC se instalarán de manera que estén soportados con seguridad en la posición correcta durante el vertido del hormigón, que será completa y correctamente compactado alrededor de los sellos para que no queden huecos o áreas porosas. Donde haya una armadura, se dejarán espacios apropiados entre la varilla y todos los sellos de vedación, para permitir la compactación adecuada del hormigón. No se hará ningún agujero en cualquier sello. No se permitirá otra unión que no sea por soldadura.

El número de juntas en los sellos de vedación deberá ser un mínimo razonable, y todas las uniones y curvas serán hechas como haya aprobado la FISCALIZACIÓN. El número de uniones rectas de campo, deberá ser mínimo y todas las uniones "T" y "X" serán producidas en fábrica. El equipo utilizado para hacer uniones de campo deberá ser suministrado por el Contratista y requerirá aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Todas las uniones serán hechas con un aparato controlador de temperatura, de manera a asegurar:

- Que el material no sea dañado por el calor, por el resecamiento o por la aplicación de materiales cementantes;
- Que el empalme tenga una resistencia a la tracción no menor que el 80% del requerido para el material específico (ensayado según las normas ASTM D 412);
- Que el empalme sea impermeable y libre de burbujas de aire, y
- Que las pestañas y el bulbo central, donde se aplique, coincidan exactamente y sean continuas.

Sello de Vedación Goma Tipo Expandido

Los materiales serán fabricados y curados de tal manera que cualquier sección transversal será resistente, homogénea, libre de poros y otras imperfecciones.

Menos de tres defectos superficiales menores (tales como peladuras superficiales del recubrimiento, menores que 6,5 cm², líneas de flujo menores que 0,16 cm de profundidad y vacíos y trampas de aire menores que 0,64 cm en su mayor dimensión) deben producirse en cualquier longitud de 1,5 m del sello. Cualquier defecto que exceda las tolerancias mencionadas, será reparado a satisfacción de La FISCALIZACIÓN o retirado del producto acabado, cortando la longitud defectuosa y haciendo el empalme correspondiente. Los sellos, a excepción de las secciones especiales, se proveerán en una longitud continua mínima sin empalmes de 15 m.

El Contratista proveerá placas de conexión, pernos, tuercas y arandelas para las conexiones de campo de los sellos de goma y sellos metálicos, con sellos de vedación de goma como sean necesarios o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Excepto que se especifique de otro modo, todos los empalmes de campo e intersecciones de sellos de vedación de goma, serán hechos como lo muestran los Planos, de manera a proveer uniones impermeables. Para las uniones abulonadas, las superficies de contacto serán pulidas y revestidas con cemento de goma. Donde sea necesario remover los bulbos, se llevará a cabo un cuidadoso corte. Los empalmes vulcanizados de campo no serán necesarios.

Todas las juntas en donde se requiera una impermeabilización interna, serán proveídas con tapajuntas de goma unidas a las franjas metálicas por medio de una vulcanización.

Serán proveídas juntas entre monolitos con tapajuntas de superficie que serán fijadas de forma impermeable a las franjas de acero galvanizado, por medio de pernos galvanizados.

Las Intersecciones de tapajuntas de goma pueden proveerse como secciones especiales moldeadas en fábrica. Los empalmes de campo en las tapajuntas de goma, incluyendo las intersecciones llenadas de tapajunta de goma para las cuales no se disponen de secciones especiales, puede ser

químicamente unida, utilizando cualquier tipo aprobado de empalme de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se proveerá de soporte y protección adecuados durante el progreso del trabajo para prevenir daño, deterioro o deformación de la tapajunta de goma. Las tapajuntas serán instaladas con un ancho igual aproximado al material embutido en el hormigón de cada lado de la junta. El hormigón será cuidadosamente colado y vibrado alrededor de las tapajuntas, para asegurar un llenado completo de las formas en las áreas alrededor de las tapajuntas y un contacto completo entre el hormigón y las superficies de las tapajuntas.
En caso que se instale una tapajunta en el hormigón, en un lado, más de dos semanas antes de la fecha del hormigonado en el otro lado de la junta, la tapajunta expuesta será cubierta para protegerla de la radiación solar.

Sellador de Junta

Los bordes expuestos del componente bituminoso de goma serán instalados al ras, con la parte trasera de la cavidad formada por cámaras en la esquina del hormigón o en la superficie acabada del hormigón, como se muestran en los Diseños o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.
Las juntas en las franjas de fibra bituminosa serán empalmadas. El número de conexiones de campo será mantenido al mínimo, y donde sean posibles, las juntas serán producidas en fábrica.

Relleno de Junta y Revestimiento Bituminoso

Donde se muestre en los Planos, el relleno de la junta o el revestimiento bituminoso deberá ser protegido con una membrana Hypalon de 3 mm de espesor, como se detalle en los Planos o como lo ordene el La FISCALIZACIÓN. La tira de Hypalon tendrá las mismas propiedades especificadas para los sellos Hypalon.
Las ranuras de juntas perimetrales deberán estar limpias y secas, y las superficies de hormigón imprimadas con material de junta. El relleno de junta se aplicará al área de la junta mostrada en los planos y la membrana protectora colocada fuertemente sobre el material de la junta.
Los materiales de la junta estarán protegidos contra daños.

Polietileno Expandido

El polietileno expandido que satisface las normas ASTM D 2125, clase 1, grado 15, será de 25 mm de espesor e instalado con el tamaño de chapa más grande posible.

Junta en Puente

Barras de anclaje de la junta de puente serán soldadas a las varillas de refuerzo.
Las juntas de puente serán colocadas e instaladas en estricta conformidad con las instrucciones del fabricante, en los lugares indicados en los Planos o del modo ordenado por la FISCALIZACIÓN.

- Piezas Embebidas, Huecos (block-outs) y Agujeros

Piezas Embebidas

Las piezas embebidas, como sellos de vedación, drenes, herrajes, conductos, tuberías, manguitos, cables de puesta a tierra, placas de anclaje, anclajes, pernos y otras insertos, serán instalados en los encofrados antes del hormigonado, a menos que se especifiquen huecos para el posterior embutido de las piezas.
Tales piezas embebidas serán colocadas en su posición con precisión, de acuerdo con los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, y mantenidas con seguridad en el lugar durante el hormigonado, sujetándolas a los encofrados, a la armadura o mediante el uso de plantillas.
Tuberías, conductos, y otras piezas que tienen vacíos, serán tapados u obturados para impedir el ingreso de hormigón en ellos. Las piezas que van a ser adheridas al hormigón, serán mantenidas libres de barro, aceite, grasa u otras materias extrañas, que puedan afectar negativamente la adherencia. Las piezas que no estarán adheridas al hormigón, deberán ser revestidas con asfalto, alquitrán, grasa o material similar para evitar la adherencia o, donde sea necesario, las tuberías podrán ser aseguradas a las formas, para posteriormente permitir el paso libre de los conductos a través del hormigón.

Huecos (block-outs)

Los huecos serán formados usando madera, metal, poli estireno u otros materiales equivalentes, en conformidad con los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Las formas de los huecos serán hechas de modo que su remoción posterior sea fácil. Esto puede lograrse haciendo varias secciones, separando partes, usando piezas con forma de cuña, etc.

Las formas de madera de los huecos serán mojadas con agua antes del hormigonado, para minimizar la fisuración del hormigón causada por la hinchazón de la madera, si se encuentran cerca de los bordes o las esquinas.

Las formas metálicas de los huecos serán revestidas con asfalto, alquitrán, grasa, o material similar, para facilitar la remoción posterior. Sin embargo, deberán retirarse lo antes posible después del fraguado del hormigón para evitar manchas de óxido en las superficies del hormigón, causadas por posibles daños a las superficies revestidas de acero.

Los vacios de los huecos serán llenados después de la instalación de las piezas a ser colocadas o embutidas, usando hormigón, mortero o lechada, según sea necesario. Donde se muestren en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, una adición de cemento sin retracción o de rápido fraguado deberá ser agregado al hormigón, mortero o lechada.

Antes de colocar los componentes a ser embutidos en el hormigón del hueco y antes de depositar cualquier hormigón en el hueco, las superficies del hormigón del hueco deberán ser limpiadas de la manera especificada para la limpieza de las juntas de construcción.

La mudanza o corte de la armadura para permitir la instalación de las piezas embutidas o los huecos, se permitirá solamente si se muestra en los Planos o si lo ordena la FISCALIZACIÓN.

Perforaciones para Drenaje y Aliviaderos

Las perforaciones para drenaje y aliviaderos deberán ser construidos de la manera y en el lugar indicado en los Planos o solicitado por la FISCALIZACIÓN. Aberturas o respiraderos para igualar la presión hidrostática, serán colocados por debajo del nivel de aguas bajas, de manera que estén permanentemente sumergidos.

Los encofrados para los aliviaderos a través del hormigón, pueden ser tuberías de hormigón o metálicas. Si se usan formas de madera, serán removidas después del hormigonado. Las superficies expuestas de drenes metálicos serán pintadas o no, como se indica en los Planos.

Barras de Anclaje

De acuerdo con los requisitos especificados en este Ítem, el Contratista deberá suministrar todos los equipos, materiales y mano de obra necesarios para hacer las perforaciones e incorporar las barras de anclaje mostradas en los Planos o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Las perforaciones para las barras de anclaje tendrán un diámetro igual a tres veces el diámetro de la barra, y tendrán la profundidad indicada en los Planos o como lo determine la FISCALIZACIÓN.

Después de la perforación, los agujeros serán lavados y se usará un chorro de aire para expulsar el agua, suelo o materias extrañas que se pueden encontrar en el interior del agujero. Cuando las barras no tengan que ser colocadas de inmediato, las perforaciones serán temporalmente tapadas y deberán ser lavadas o limpiadas nuevamente, como se indica más arriba, inmediatamente antes de la colocación de la barra y llenado del agujero con lechada de cemento. En el momento de la colocación de la barra, la perforación será parcialmente llenada con un mortero espeso bien mezclado que tenga una relación agua/cemento menor que 0.6 en peso, y con una proporción de cemento y arena de 1:3 en peso. La barra de anclaje será introducida con fuerza dentro del agujero. Después de terminar esta operación, todas las perforaciones serán llenadas con el mismo tipo de mortero. Esta operación completa se llevará a cabo por lo menos 6 días antes del hormigonado, que será anclado por la barra. Todo este procedimiento deberá ser aprobado por la FISCALIZACIÓN. Cualquier barra suelta encontrada después que el mortero haya endurecido, será sacada y colocada nuevamente, de acuerdo con el procedimiento original y a costa del Contratista. En las

perforaciones que tengan infiltración, el mortero será colocado, comenzando en la base, a través de un tubo trompa, para evitar la dilución del mortero.

- Reparación del Hormigón

Generalidades

Si en el desmontaje de cualquier encofrado se encuentra que, la superficie del hormigón es defectuosa de alguna manera, el Contratista no tratará de corregir tales defectos antes de la inspección de la FISCALIZACIÓN y de recibir cualquier instrucción que la FISCALIZACIÓN pueda dar.
Cuando la integridad estructural de la pieza pueda verse afectada por el hormigón defectuoso, la FISCALIZACIÓN tendrá el derecho exclusivo de decidir si la pieza puede ser reparada o debe ser reconstruida. Para ayudar a hacer esta evaluación, la FISCALIZACIÓN podrá instruir para que se hagan ciertos ensayos sin coste adicional para la FISCALIZACIÓN. Los métodos utilizados para la reparación de cada área individual de imperfección, deberán ser aprobados. Las reparaciones serán llevadas a cabo por operarios calificados.
El hormigón dañado o defectuoso, como el que está descascarado o con los bordes rotos, nidos de piedra, panales, u hormigón no consolidado, deberá ser reparado, reemplazando el hormigón dañado o defectuoso por un hormigón resistente. La reparación del hormigón dañado o defectuoso consistirá de un corte inicial de 2,5 cm de profundidad, hecho por una sierra de diamante, alrededor del área dañada o defectuosa, picando el hormigón dentro del área hasta llegar al hormigón sano y reemplazándolo con relleno seco, mortero u hormigón, o como se ordene. Los bordes biselados de materiales sustituidos deberán ser evitados.
Todos los rellenos adheridos fuertemente a las superficies de las perforaciones, serán resistentes y libres de fisuras de retracción y de áreas segregadas. Serán curados adecuadamente y de color igual al del hormigón adyacente, después que los rellenos hayan sido curados y secados.
Un recubrimiento aprobado de adhesivo epoxi de dos componentes será aplicado al hormigón para las reparaciones. La aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
Cuando las irregularidades excedan las tolerancias aquí especificadas, las protuberancias serán reducidas por medio de golpeteo y por pulverización. Donde se requiera un relleno seco, los orificios deben ser angulosos y cuadrados en el área de la superficie, con una profundidad mínima de 2,5 cm y un ancho igual a la profundidad.
El relleno seco deberá ser usado para tales reparaciones como para los agujeros que queden por la remoción de los sujetadores de los extremos de las barras del encofrado, para las tuberías de inyección y recesos para tuberías, y para ranuras estrechas cortadas para la reparación de fisuras. No se requerirá adhesivo epoxi para el relleno seco de las barras de amarre, fisuras, o pequeñas áreas que requieren reparación.

Protuberancias

Cuando las protuberancias o irregularidades abruptas sobresalen fuera de las tolerancias especificadas en superficies encofradas para las cuales se requieren las terminaciones F2, F3 y F4, las protuberancias serán reducidas por medio de golpeteo y pulverización, de manera que se encuentren dentro de las tolerancias especificadas.
Los rebajes y otras irregularidades abruptas en las superficies para las cuales se necesite la terminación F4, a excepción de cuando se especifique la reducción de irregularidades abruptas por medio de pulverización, serán desgastados suavemente hasta biseles que tengan una longitud de la sección transversal no menor que seis veces la altura de la proyección. Después del desgaste, las irregularidades no excederán las tolerancias especificadas para el acabado o terminación apropiados.

Depresiones

Todos los rellenos para las depresiones deberán ser adheridos fuertemente a las superficies de los agujeros y deberán ser resistentes y libres de fisuras de retracción y de áreas segregadas, después

que los rellenos hayan sido curados y estén secos. Todos los rellenos en las superficies, para los cuales se especifique un acabado F3, contendrán suficiente cemento Portland blanco para producir el mismo color que el del hormigón adyacente. Las reparaciones se efectuarán con relleno de hormigón, de mortero, o de relleno seco, excepto donde las reparaciones con hormigón con epoxi y/o mortero epoxi lo ordene la FISCALIZACIÓN. El relleno con hormigón, mortero y relleno de mortero seco será mezclado en proporciones aprobadas por la FISCALIZACIÓN, para hacer una reparación, por lo menos, equivalente en resistencia y durabilidad al hormigón que requiere la reparación.

El relleno de hormigón deberá ser usado para las perforaciones que atraviesen las secciones del hormigón, para las perforaciones donde no se encuentren armaduras y que son de sección transversal mayores que 0,1 m^2 y más profundas que 10 cm, y para las perforaciones en el hormigón armado, cuya sección transversal excede 0,05 m^2 y se extiende más allá de la armadura.

El relleno de mortero, colocado bajo impacto por medio del uso de una pistola de mortero, podrá usarse para reparar defectos en las superficies que deben recibir acabados F1 y F2, donde los defectos son excesivamente anchos para el relleno seco y muy superficiales para el rellenado de hormigón y no más profundo que el lado alejado de la armadura, que esté más próxima a la superficie.

Los rellenos de mortero seco serán usados para rellenar agujeros que tengan una profundidad casi igual o superior a la dimensión menor de la superficie; para las ranuras estrechas, cortadas para la reparación de fisuras; los recesos para tuberías de una inyección y para recesos para los sujetadores de tirantes, tal como se especifica. El relleno seco de mortero no deberá usarse para el relleno detrás de la armadura o el relleno de perforaciones que atraviesen totalmente la sección de hormigón. Si la remoción de los extremos de los amarres de la forma, resulta en huecos, ellos serán llenados con mortero de relleno seco, siempre que el relleno de huecos, en superficies que deben tener el acabado F1, sean requeridos y solamente donde los huecos son más profundos que 25 mm en muros de espesor menor de 30 cm.

El Contratista corregirá todas las imperfecciones de las superficies del hormigón, según sea necesario, para producir superficies que se ajusten a los requisitos especificados para el área adyacente, acabados y terminaciones. Donde no indica otro acabado específico para hormigón encofrado, las imperfecciones del hormigón se corregirán para producir un acabado F2. La reparación de imperfecciones del hormigón encofrado, será completada dentro de las veinte y cuatro (24) horas transcurridas después de la remoción de las formas. Las rebabas e incrustaciones serán cuidadosamente removidas de las superficies para las cuales los acabados F2, F3 y F4 se especifiquen, y las incrustaciones serán removidas de las superficies para las cuales se especifiquen los acabados U2 y U3.

Sellado de Fisuras

Las fisuras detectadas en las piezas de hormigón vaciadas por el Contratista, tienen que ser selladas de acuerdo con la propuesta del Contratista y con la posterior aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Las fisuras en el hormigón de más de 0,2 mm de ancho serán selladas por medio de una inyección de resina epoxi. La superficie de las fisuras deberá estar limpia. Las bocas de inyección serán provistas a intervalos de 150 a 300 mm, y las superficies restantes de las fisuras serán selladas con un compuesto de resina epoxi o una lechada de cemento de rápido fraguado y de alta resistencia, de calidad y composición aceptables. Antes de la inyección, la fisura deberá ser limpiada de polvo, etc., soplando aire comprimido limpio, y sin aceite, a través de todas las bocas de inyección. En caso de fisuras en muros verticales o inclinados, la inyección deberá comenzar en la boca más baja. La inyección de la resina epoxica debe ser ejecutada en forma continua y automática en las condiciones de baja presión y baja velocidad u otro método apropiado.

Las fisuras con exceso de infiltración de agua serán selladas después de parar el flujo de agua, inyectando resina epoxi o lechada de cemento u otro método apropiado. Si se utiliza el tipo con

resina epoxica debe ser del tipo de endurecido en condiciones bajo humedad y sumergida. Además, La inyección de la resina epoxica debe ser ejecutada en forma continua y automática en las condiciones de baja presión y baja velocidad u otro método adecuado.

- APLICACIÓN ESPECIAL

Mortero

A menos que de otro modo lo ordene la FISCALIZACIÓN, las pequeñas cantidades de mortero se podrán mezclar a mano, pero para cantidades que superen 0,5 m^3, se utilizará una mezcladora mecánica.

El mortero que se especifica como "relleno seco" será mezclado con una parte de cemento y dos partes de agregado fino, junto con suficiente agua para que la mezcla sea tal que, cuando sea moldeada como una bola esfera por una presión manual leve, el agua no se exude, pero las manos se vuelvan húmedas.

El mortero de relleno seco será apisonado dentro de la cavidad que se requiere llenar, usando un pisón manual con suficiente fuerza para asegurar la compactación plena.

Hormigón de Relleno

Se aplicarán los requisitos especificados en otros Ítems, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón de relleno para rellenar fisuras, grietas, rendijas y cavidades en fundaciones de roca, serán del tipo C-14-c o como lo ordene la FISCALIZACIÓN, para adecuarse a cada condición particular de la fundación.

Hormigón de Nivelación

Serán aplicados los requisitos especificados en otros Ítems, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón de nivelación está proyectado para ser colado en fundaciones de estructuras sobre suelo común, como se muestre en los Planos, o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. El hormigón será del tipo C-14-c, o como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Hormigón Bajo Agua

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón será colado bajo agua solamente con la aprobación previa, por escrito,a la FISCALIZACIÓN. Los métodos y equipos utilizados estarán sujetos a la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.

Para el hormigón colado bajo agua, por lo menos 50 kg de cemento extra, por metro cúbico, serán agregados a la clase especificada de hormigón. La pérdida de cemento del hormigón no excederá los 50 kg de cemento por metro cúbico de hormigón colado, como determinado por medio de muestras u otros métodos.

Por regla general, el hormigón colado bajo agua será usado solamente para estructuras no armadas y solamente para colado por medio de tolvas estacionarias.

El hormigón bajo agua será colado sin interrupción y en un intervalo de corto de tiempo. El agua en el recinto estará en reposo. Deberá ser posible igualar los niveles de agua dentro y fuera del recinto. Para una profundidad de agua hasta 1,0 m, el hormigón podrá ser colado cuidadosamente, permitiendo que se hunda libremente. El hormigón no sufrirá separación mientras se hunde y será depositado por encima del nivel del agua.

Para profundidades de agua que excedan 1,0 m, el hormigón será colado de tal manera que no se hunda libremente y el cemento no sea arrastrado. Las capas de lechada pueden actuar como capas de separación y deberán ser evitadas.

Para los componentes de importancia secundaria, el hormigón podrá ser depositado capa por capa, por medio de cubos de descarga inferior o con tolvas móviles, sobre el lecho de fundación o sobre hormigón ya colado.
El hormigón deberá ser depositado bajo agua por medio de tubería y tolva (tubos tremie) o cubos de descarga inferior u otro método aprobado por la FISCALIZACIÓN. El método y la velocidad del colado deberán asegurar que no se produzca ninguna segregación. El hormigonado se llevará a cabo en tramos previamente ordenados o aprobados por la FISCALIZACIÓN, y deberá ser continuo en cada tramo hasta su terminación y no se permitirá ningún corte, una vez que la obra esté en progreso.
Si el Contratista usare tolvas estacionarias o cubos cerrados, que antes de ser colados, son sumergidos suficientemente dentro del hormigón que aún no ha fraguado, entonces, estructuras de todas clases se podrían construir, siempre que se use un encofrado apropiadamente sellado (hermético a líquido).
Antes de abrirlas, las tolvas serán siempre sumergidas dentro del hormigón ya colado, para que el hormigón que fluya fuera de las tolvas, desplace al hormigón anterior hacia los costados y hacia arriba, sin entrar en contacto directo con el agua. Las tolvas estacionarias serán espaciadas de tal manera que la distancia lateral de flujo del hormigón sea lo más corta posible.
Durante el hormigonado, las tolvas serán cuidadosamente elevadas, pero su tubería de descarga siempre estará a una profundidad suficiente dentro del hormigón. Cuando se utilicen varias tolvas, ellas serán alimentadas con hormigón, simultánea y uniformemente.
Cuando el hormigón es colocado en tolvas o en otros recipientes, deberá compactarse con vibradores internos para extraer el aire.
El hormigón bajo agua puede hacerse alternativamente por medio de una inyección de lechada, con una tendencia de segregación baja, siendo hecha desde abajo en una masa de agregado graduado adecuadamente (por ejemplo, sin partículas finas y de tamaño medio). La superficie de la lechada se elevará uniformemente.
Si se lleva a cabo el hormigonado bajo agua por medio de cubos con descarga inferior, se usarán carpas u otras coberturas aprobadas para tapar la superficie del hormigón en el cubo, antes que se lo baje al agua. Las compuertas del cubo serán abiertas solamente cuando el cubo esté apoyado inferiormente, sin tensión en el cable de soporte. Después de abrirlas, el cubo será levantado gradualmente, de manera que el hormigón fluya constantemente.

Mortero y Hormigón Epóxico

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

Mezcla y Dosificación

Antes de la mezcla, los dos componentes del aglomerante de resina epóxica deberán estar acondicionados de 15 a 20°C. Los dos componentes serán combinados con una constante agitación, la que será continua hasta obtenerse una mezcla uniforme. La proporción de la mezcla deberá ser tal que se mantenga al mínimo el aire retenido.
Una mezcladora a motor (aire o la prueba de chispa) con aleta tipo hélice, que opera a un máximo de 500 rpm, deberá ser usada para mezclar los dos componentes del aglomerante de resina epoxi y un polietileno de fondo hemisférico o contenedor metálico, deberá ser usado para la mezcla.

Para obtener el hormigón epóxico, el agregado fino será adicionado al aglomerante de resina epoxi y el material será mezclado hasta que se obtenga una excelente consistencia del mortero. Luego, el agregado grueso será adicionado, y el hormigón epóxico será perfectamente mezclado.
Para obtener el mortero epóxico, el agregado fino deberá ser adicionado gradualmente al aglomerante y se continuará con la mezcla hasta que todas las partículas estén cubiertas.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Temperatura, Humedad y Protección

El hormigón y mortero epóxico serán colocados, y las reparaciones serán hechas cuando las temperaturas atmosféricas y del hormigón sean mayores que los 5 ºC y menores que 40 ºC, y se mantendrán a este rango por un período de, por lo menos, veinte y cuatro (24) horas. Si se requiere hacer el trabajo a temperaturas fuera de este rango, se proveerán de los medios aprobados, recomendados por el fabricante del aglomerante epoxi, para aumentar o reducir las temperaturas ambiente y del hormigón, como se necesite para un trabajo satisfactorio. Tales medios incluirán equipamiento de calentamiento o enfriamiento y los resguardos necesarios. Si se anticipan temperaturas inferiores a 5 ºC durante el periodo de cura y endurecimiento del hormigón o mortero epoxi, los recintos climatizados serán mantenidos en el área de reparación, cuidándose para evitar calefacción localizada en puntos calientes. El aire circulante será usado para asegurar que las temperaturas de superficie no excedan los 40 ºC durante el curado. Se usarán métodos adecuados para establecer y mantener secas las superficies de contacto del hormigón sobre las cuales se aplicará el hormigón o mortero epoxi. Todas las reparaciones deberán estar protegidas de lluvia o percolación de agua por, al menos, doce (12) horas, y de todo tipo de tráfico por un período de veinte y cuatro (24) horas.

Preparación y Colado

Todos los finos, polvo y otros materiales sueltos en la superficie de contacto serán removidos por cepillado con un cepillo de cerdas rígidas, seguido de lavado. Las superficies secas y limpiadas recibirán un primer revestimiento de aglomerante de resina epoxi, de composición recomendada por el fabricante. El primer revestimiento será aplicado en una capa fina y fuertemente cepillado en la superficie del hormigón seco, con un cepillo de cerdas tiesas. La colocación del hormigón de resina epoxi será retrasado hasta que el primer revestimiento de base se vuelva pegajoso.

El hormigón de resina epóxica, será colado en capas que no excedan 10 cm de espesor. El espesor de las capas y el intervalo de tiempo entre la aplicación de capas sucesivas, deberá ser la temperatura del hormigón epoxi no exceda los 60°C en cualquier momento durante el endurecimiento. Vibradores de placa mecánica, reglas vibradoras, vibradores superficiales o pisones manuales, deberán ser usados para compactar el hormigón epóxico. El exceso del hormigón epóxicoi que se extienda sobre las superficies adyacentes del hormigón endurecido, será removido antes que se endurezca.

Salud y Precauciones de Seguridad

Se usarán protectores de la totalidad de la cara durante todas las operaciones de preparación y de mezclado y para las operaciones de colado, según se necesite. Los trajes protectores de trabajo y los guantes revestidos de neopreno serán usados por todos los obreros involucrados en las operaciones. También se usarán cremas protectoras de la piel, de naturaleza adecuada, en las operaciones.

Los medios portátiles para el lavado de los ojos serán mantenidos en los lugares de operación de dosificación, de mezcla, y colado.

La protección adecuada contra incendios y la ventilación serán mantenidas en los lugares de todas las operaciones de mezcla y colado.

Estará prohibido fumar o producir chispas o llamas dentro de los 15 m de las operaciones de mezcla y colado.

Se prohibirá la mezcla, colocación, o almacenamiento de solventes dentro de los 15 m de cualquier vehículo, equipamiento o maquinaria que podrían dañarse por el fuego o que podrían prender fuego a vapores del material.

La ropa contaminada que no pueda ser descontaminada será quemada en un área de quema aprobada al final de cada día laboral.

Se deberán proveer medios para la descontaminación de ropa y equipo en el lugar.

Se deberá tener cuidado en el manejo de solventes para la limpieza del equipo, para evitar problemas de toxicidad, incendio y posibles explosiones.

Hormigón Fluidificado

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

El hormigón fluidificado será colado dentro del periodo de tiempo en que el fluidificador tiene un efecto real. No se aceptará ningún agregado de fluidificador o agua o cualquier otro aditivo que tenga por objeto prolongar este efecto, después del agregado inicial del fluidificador.

Los encofrados deberán ser proyectados para resistir la carga total ejercida por el hormigón líquido. Además, serán totalmente impermeables para evitar cualquier pérdida de la mezcla.

Cuando lo requiera la FISCALIZACIÓN, el hormigón fluidificado será ligeramente compactado por medio de vibradores de baja frecuencia.

Hormigón Prefabricado

Generalidades

Los requisitos de este Ítem se aplicarán a todas las unidades prefabricadas para su uso en las obras, inclusive unidades prefabricadas pretensadas, cuando sea aplicable, a menos que estén en contradicción por las siguientes Especificaciones.

El Contratista presentará claros detalles de la fabricación y de los procedimientos de colocación que proyecta usar, así como sus disposiciones planificadas para la planta de prefabricación. El trabajo de prefabricación podrá comenzar tan pronto como la FISCALIZACIÓN haya dado su aprobación sobre los detalles y arreglos precedentes.

La prefabricación será organizada de tal manera que:

a) Las piezas prefabricadas estén siempre protegidas de la luz solar.
b) Las piezas de prefabricado no sean manejadas por un período de ocho días después del colado, a menos que los ensayos de resistencia del hormigón indiquen la posibilidad de mover las piezas en un tiempo menor.
c) Todas las piezas de un mismo molde sean almacenadas juntas.
d) Ninguna pieza almacenada estará sujeta a cualquier carga que no sea su peso directo
e) Las piezas prefabricadas se instalarán en sus posiciones finales, no antes de los veintiún (21) días después del colado, a menos que los ensayos de resistencia del hormigón indiquen la posibilidad de reducir este tiempo.

La fecha de fabricación y las referencias de la pieza, si las hubiere (o número del molde), serán escritas en cada pieza.

Las faces en contacto con una capa de hormigón después de la colocación, deberá, si fuere necesario, ser tratadas como juntas de construcción de hormigón; esta Ítem será especialmente aplicable en casos donde se usen losas intermedias, donde la superficie de reinicio deberá ser tratada de conformidad.

Si el Contratista propone comprar unidades de prefabricadas de un proveedor, deberá asegurarse que tales unidades cumplen con los requisitos de las Especificaciones y procederá a realizar cualquier ensayo que la FISCALIZACIÓN pueda exigir para comprobar el cumplimiento.

Las unidades no serán obtenidas de cualquier proveedor que se oponga al libre acceso de la FISCALIZACIÓN a la fábrica, para inspeccionar, ensayar los materiales y verificar la mano de obra.

Encofrado

Los moldes serán construidos de manera que no sufran distorsiones o cambios dimensionales durante el uso y además sean herméticos para evitar la pérdida de cemento o finos del hormigón.

Los moldes serán asentados sobre bases firmes, de manera que no ocurra algún asentamiento debido al peso del hormigón fresco. Los moldes serán construidos de manera que las piezas puedan removerse sin soportar daños.
Los agentes de liberación utilizados para desmoldar, no mancharán el hormigón ni afectarán sus propiedades de alguna manera.

Jaulas de Armaduras

Cuando se usen jaulas de armaduras, las mismas serán hechas usando plantillas para asegurar la precisión dimensional, y serán cuidadosamente soportadas dentro del molde, de tal manera que no puedan moverse cuando se vacíe el hormigón.
La armadura aprobada puede ser soldada por puntos donde haya cruce de barras, para dar rigidez a la jaula siempre que no haya cortes cortos. No se permitirá tal soldadura en donde se especifique armadura galvanizada.
El recubrimiento de la armadura principal deberá ser como se muestre en los Planos.
Las varillas serán espaciadas de manera que la distancia libre mínima entre ellas sea del tamaño máximo del agregado nominal más 5 mm, pero en ningún caso, menor que el diámetro de las varillas.

Fabricación y Curado de Piezas Prefabricadas

El área en la que se fabrican las piezas, deberá estar adecuadamente protegida del clima, de manera que el proceso no se afecte por la lluvia, el sol o vientos secos.
El Contratista deberá asegurar que las piezas no sufran ninguna pérdida de humedad o cambios bruscos de temperatura, por lo menos, durante cuatro días después del colado. Si se usa un rociador de niebla para el curado, el agua deberá estar a una temperatura que no varíe más de 5°C en relación a la temperatura de la pieza que está siendo curada.
Si el Contratista propone curar a temperaturas elevadas, el método estará, sujeto a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, e incluirá medios en donde las piezas son calentadas y seguidamente enfriadas de manera uniforme, sin ningún cambio brusco de temperatura.

Acabado de Superficie y Tolerancia

Las superficies encofradas y no encofradas de piezas prefabricadas serán hechas de acuerdo a los Planos, pero con los requisitos adicionales que las superficies expuestas de la misma sean lisas y resistentes, libre de burbujas de aire u otros defectos.
En casos donde se requiera un acabado especial, un prototipo de prueba será preparado por el Contratista, que, tras la aprobación de la FISCALIZACIÓN, será mantenido disponible para su inspección en el lugar de fabricación y producción de las piezas, deberá corresponderse, de ahí en adelante, con el modelo aprobado.
Aquellas partes de una pieza que tengan que ser unidades a otras piezas o a un hormigón in situ, deberán ser cepilladas con un cepillo rígido antes que el hormigón se haya endurecido totalmente. Alternativamente, si se ha dejado endurecer el hormigón, las superficies se harán rugosas por medio de chorro de arena o raspado.

Manejo y Almacenamiento de Piezas

Las piezas prefabricadas serán manejadas de una forma que no causen daño de cualquier clase, y serán almacenadas sobre una base dura e impermeable. Las piezas pretensadas y las piezas prefabricadas grandes, de hormigón armado, serán manejadas y almacenadas de manera que no se induzcan tensiones adicionales a aquellas que resistirán en su posición final en la obra, a menos que ellas hayan sido proyectadas para resistir tales tensiones.
Las piezas dispondrán de adecuados agujeros o ganchos cerrados de izamiento colocados en las posiciones mostradas en los Planos o aprobadas por la FISCALIZACIÓN; y cuando no sea posible proveer agujeros o ganchos cerrados, las posiciones de eslingas adecuadas serán indicadas con pintura en las caras no expuestas de las piezas.
Las piezas serán marcadas indeleblemente con un número de referencia y la fecha de fabricación. Serán apiladas sobre apoyos adecuados para que no se dañe el hormigón o manchen las superficies.

No más de dos apoyos serán colocados debajo de cada pieza, y serán ubicados en las posiciones de los puntos de apoyo permanentes o en posiciones, tales que las tensiones inducidas en la pieza sean mínimas.

Piezas para Ensayos

Las piezas prefabricadas deberán ser capaces de resistir con seguridad las cargas de proyecto. Si la FISCALIZACIÓN lo instruye, el Contratista someterá las piezas seleccionadas por la FISCALIZACIÓN a ensayos de carga que simulen las condiciones de trabajo. Los detalles de tales ensayos serán objeto de acuerdo entre la FISCALIZACIÓN y el Contratista

En el caso de las piezas sujetas a esfuerzos de flexión, las piezas para ensayo serán soportadas en su vano total, y una carga equivalente a 1,25 veces la suma de las cargas permanentes y sobrecargas que fueron adoptadas en el proyecto, será mantenida durante una hora sin que aparezca cualquier señal de peligro. La recuperación, una hora después de la remoción de la carga, no será menor que el 75% de la flecha total.

Si la pieza no satisface los requisitos arriba mencionados, se llevarán a cabo ensayos posteriores en dos piezas adicionales. Si cualquiera de éstas falla, la totalidad de la masada de estas piezas será rechazada.

Si la FISCALIZACIÓN así lo requiere, un ensayo hasta la falla también se llevará a cabo, el cual, en piezas sujetas a flexión, se hará como sigue:

a) La pieza será soportada en su vano total, y se le aplicará en el centro del vano una carga, por incrementos, ordenada por la FISCALIZACIÓN, hasta el 95% de la carga última de proyecto. Esta carga será mantenida durante 15 minutos sin que falle la pieza. La flecha al final de este período no será mayor que 1/40 del vano. La carga será luego aumentada hasta que ocurra la falla.
b) Si la pieza falla en resistir la carga requerida en el periodo prescripto, o si la flecha supera el valor especificado, la FISCALIZACIÓN podrá ordenar dos ensayos adicionales, y si cualquiera de éstos falla, la amasada representada por estas piezas podrá ser rechazada.

Aparatos de Apoyo

Los requisitos especificados en otros Ítems serán aplicados, a menos que haya contradicción con este Ítem.

Los aparatos de apoyo elastoméricos consistirán de capas múltiples de neopreno separados por láminas metálicas y fabricadas en moldes bajo presión y calor. No se permitirán cortaduras o bordes cortados. Cuando se necesite una soldadura en la proximidad de un aparato de apoyo elastómerico, se dará una adecuada protección para evitar efectos nocivos al elastómero. Los elementos, equipamientos y métodos de procesamiento prescritos para evaluar los componentes del elastómero referido en esta Especificación, se ajustarán a los requisitos de la norma ASTM D4014-89 o su equivalente.

El Contratista deberá suministrar e instalar los aparatos de apoyo en los lugares mostrados en los Planos. La carga nominal de trabajo será mostrada en los Planos. El Contratista deberá elaborar los detalles y proveerá los planos detallados para revisión de los apoyos que él propone usar.

Los aparatos de apoyo de acero laminado con goma cloropreno (tipo CR), procederán de fabricantes aprobados por la FISCALIZACIÓN.

Los aparatos de apoyo serán adheridos al hormigón subyacente de las capas inferior y superior con pasadores.

CONTROL DE CALIDAD Y GARANTÍA

Ensayos de Laboratorio

El Contratista proveerá supervisión, mano de obra, materiales y equipamiento necesarios para realizar el muestro y transporte de materiales al laboratorio de campo desde cualquier parte del área del proyecto.
Las muestras serán principalmente de agregados, cemento, agua, adiciones, acero de armadura y hormigón fresco y curado. Las muestras deberán ser representativas, tomadas de acuerdo con las instrucciones dadas por la FISCALIZACIÓN y en número suficiente para permitir que el laboratorio lleve a cabo cualquier ensayo considerado necesario para los trabajos.
Los requisitos y los métodos para tomar muestras y hacer ensayos de hormigón y de sus componentes, serán hechas de conformidad con las normas Especificadas, o con otras normas aprobadas por la FISCALIZACIÓN.
La FISCALIZACIÓN podrá, en cualquier momento, sacar muestra y hacer ensayo del cemento, el que no se usará sin aprobación previa. El Contratista suministrará e instalará medios satisfactorios para la FISCALIZACIÓN, a fin de obtener muestras representativas de los agregados gruesos y finos, para ensayarlas.
El muestreo y ensayo de adiciones se llevarán a cabo de las siguientes maneras:

(1) De cada carga de adiciones se retirarán muestras, en presencia de la FISCALIZACIÓN, a su llegada al sitio.
(2) Los ensayos de pH, densidad y contenido de sólidos se llevarán a cabo como lo ordene la FISCALIZACIÓN.

Control de Calidad de Materiales

Materiales Cementantes

La entrega de cada carga de material cementante deberá ir acompañada de un informe con la especificación del ensayo del fabricante, que será presentado a la FISCALIZACIÓN.
Ningún cemento será usado antes de conocerse las resistencias a la flexión y a la compresión a los dos (2) días, de los tiempos de fraguado inicial y final, y de la finura específica de Blaine.
El Contratista tomará una muestra de cemento y aglomerante, y procederá con los siguientes ensayos de control de calidad, una vez por semana:

a) Finura (tamiz 45 μ)
b) Peso específico
c) Variabilidad en finura y peso específico

Agregado pétreo para Hormigón

La frecuencia de muestreo será establecida por la FISCALIZACIÓN.

Agua

El Contratista deberá tomar una muestra de agua para análisis químico de la planta de preparación de hormigón, o como lo ordene la FISCALIZACIÓN

Acero de Armadura

Si el Contratista no tiene el certificado del proveedor o los certificados de fábrica, o si la armadura parece encontrarse en una condición de deterioro, en opinión de la FISCALIZACIÓN, el Contratista deberá asumir el costo de organización de los ensayos a ser realizados en un laboratorio aprobado.
Los ensayos cubrirán las siguientes características:

a) Diámetro (determinado por peso)
b) Resistencia a la tracción
c) Ensayos de doblado

Se tomarán seis muestras por diámetro para determinar cada una de las características mencionadas.
Si dos (2) ensayos de una determinada característica dan resultados insatisfactorios, las varillas para armadura serán consideradas defectuosas. Si un ensayo de una determinada característica da un

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

resultado negativo, se tomará una nueva muestra de seis ejemplares de la misma carga para una nueva serie de ensayos de la característica en cuestión. Si los resultados de los nuevos ensayos son satisfactorios, se aceptarán las varillas de refuerzo. Si este no es el caso, las varillas serán consideradas defectuosas.

Medidas en Caso de Incumplimiento

En caso que los ensayos de las muestras indiquen incumplimiento de las Especificaciones, la FISCALIZACIÓN podrá ordenar nuevos muestreos y ensayos, o rechazará del material en cuestión.

Si el material rechazado ya ha sido utilizado en la construcción de las obras, la FISCALIZACIÓN podrá pedir un ensayo del material en la estructura, para análisis del comportamiento de la estructura o, finalmente, la demolición y reconstrucción de la parte de la estructura en cuestión.

Control de Calidad del Hormigón

A menos que lo ordene de otro modo la FISCALIZACIÓN, se tomarán muestras del hormigón en el lugar del hormigonado para hacer ensayos de cilindros, por parte del Contratista en el lugar del hormigonado.

Los métodos a usarse en el muestreo, preparación, curado y ensayo de muestras de hormigón serán ajustados a las Normas ASTM apropiadas.

Frecuencia de Muestreo

Las siguientes definiciones se aplican para la frecuencia de muestreo:

- **Lote:** un lote de hormigón es una estructura o parte de ella, o un conjunto de estructuras o partes de estructuras similares vaciadas en una camada individual que usa hormigón de la misma clase.
- **Muestreo:** un muestreo dado es efectuado en una amasada individual, y una amasada puede dar lugar a una sola muestra.
- **Resultado:** un resultado es el promedio de las mediciones realizadas en todas las muestras tomadas para un determinado muestreo (generalmente dos).

El número de muestras realizado será como sigue:

a. Hormigón de masa:

Uno (1) para un lote menor que 150 m^3.
Dos (2) para un lote mayor que 150 m^3.

b. Otro hormigón:

Uno (1) para un lote menor que 50 m^3.
Dos (2) para un lote de 50 a 250 m^3.
Tres (3) para un lote mayor que 250 m^3.

La frecuencia de muestreo será mayor al comienzo de las obras, a fin de garantizar los niveles de calidad, tan pronto como sea posible, y durante los períodos en que, en opinión de la FISCALIZACIÓN, la calidad se considera dudosa.

La FISCALIZACIÓN podrá, a su discreción, variar la frecuencia de muestreo. La FISCALIZACIÓN podrá ordenar al Contratista tomar muestras en cualquier momento particular durante el colado del hormigón.

Ensayos a realizarse

Se llevarán a cabo los siguientes ensayos para cada muestreo:

a) Tres muestras, preparadas en un cilindro de 150 mm de diámetro, para determinar la resistencia a la compresión, a los veintiocho (28) días (ASTM C 39).
b) Tres muestras para determinar la resistencia a la compresión, a los siete días.

c) Una medición de contenido de aire (ASTM C 231).
d) Una medición de consistencia (ASTM C 143).
e) Una medición de temperatura.
f) La FISCALIZACIÓN podrá pedir ensayos adicionales, especialmente cuando la consistencia del hormigón varíe significativamente.

En promedio, cada tres muestras adicionales a los ensayos precedentes y de acuerdo con las instrucciones dadas por la FISCALIZACIÓN:

g) Dos (2) muestras para determinar la resistencia a la tracción, a los veintiocho (28) días (ASTM C 496).

En promedio, cada treinta (30) muestras y de acuerdo con las instrucciones dadas por la FISCALIZACIÓN, doce (12) muestras para determinar el módulo de elasticidad, resistencia a la compresión y a la tracción a las edades de noventa y uno (91) y trescientos (364) días (seis (6) a la edad de noventa (91) días y seis (6) a la de trescientos sesenta y cuatro (364) días).

Criterios de Aceptación del Hormigón:

Un Lote será considerado que está conforme con la Especificación cuando se satisfacen las siguientes condiciones:

a) Consistencia: los resultados del ensayo están dentro de las tolerancias especificadas.
b) Resistencia a la compresión a los 28 días:

La resistencia a la compresión debe ser menor que la resistencia a la compresión característica “fc” del hormigón que deberá ser inferior al 5% de la producción. (Consulte la JSCE Especificación Estándar para Estructuras de Hormigón -2002, Materiales y de Construcción, cláusula 11.5)

En el caso de tres o más muestras de un lote, el promedio de los resultados será superiores "fc".

El asentamiento del hormigón según la norma ASTM C143 y ASTM C172, no excederá de los límites para las mezclas indicadas en esta Sección.

En general, el asentamiento, la trabajabilidad y la temperatura de cada clase de hormigón que se producen se deben medir y registrar por lo menos cada seis horas.

Con los ensayos a los siete (7) días de cualquier mezcla, puede desarrollarse una correlación entre la resistencia a los siete (7) y a los veintiocho (28) días en el laboratorio, para cada clase de hormigón, la que será continuamente actualizada durante el período del Contrato. En base a esta correlación, podrá usarse los ensayos a los siete (7) días como un índice de las resistencias a la compresión que se esperará a los veintiocho (28) días. Si los ensayos a los siete (7) días muestran que las resistencias a la compresión son muy bajas, inmediatamente se tomarán medidas correctivas, sin esperar los resultados de los ensayos a los veintiocho (28) días.

Base para la Aceptación

a) La aceptación de los resultados de ensayos de resistencia, estará de acuerdo con las normas ACI 318 y/o ASTM C 94. No se usará ninguna mezcla en los trabajos, sin el consentimiento por escrito de la FISCALIZACIÓN.
b) Una vez que el La FISCALIZACIÓN haya dado su aprobación para el uso de una mezcla particular, las proporciones de cemento, agregado, agua, adiciones, y aditivos, no serán cambiadas sin la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.

Incumplimiento

a) Si la consistencia del hormigón está fuera de los límites especificados, la composición del hormigón fresco será verificada inmediatamente, en particular, el contenido de agua de los agregados y la cantidad de agua en el hormigón.

El Contratista deberá hacer todos los ajustes necesarios para recuperar la consistencia correcta.

b) Será rechazado el hormigón fresco que no cumpla los requisitos de las Especificaciones
c) Si los resultados de ensayos a los veintiocho (28) días, evaluados con los resultados de los ensayos a los siete (7) días, son anormalmente bajos, el Contratista interrumpirá el hormigonado, establecerá las razones de la disminución de la resistencia y tomará las medidas correctivas necesarias.
d) Si el ensayo a los veintiocho (28) días confirma la evaluación hecha a partir del ensayo a los siete (7) días, que las características del hormigón no se ajustan a las Especificaciones, el volumen del hormigón representado por las muestras estará sujeto, a discreción de la FISCALIZACIÓN, a una o más de las siguientes disposiciones:
    i) Serán perforadas probetas testigos de las partes de la estructura en sospecha y ensayadas de acuerdo con las normas ACI 318, ASTM C 42 para determinar si la resistencia equivalente del cilindro del hormigón "in situ" satisface los requisitos de la resistencia especificada.
    ii) Si los resultados de ensayo de los testigos tomados según los términos mencionados más arriba en i), indican que el hormigón no cumple con requisitos especificados, el La FISCALIZACIÓN decidirá si se pueden o no llevar a cabo ensayos de carga a escala total u otros ensayos sobre la parte de la estructura correspondiente al ensayo no satisfactorio.
    iii) Si en opinión de la FISCALIZACIÓN, los ensayos de carga son impracticables, o si una parte ensayada de la estructura no pasa los ensayos, el Contratista, bajo instrucciones y direcciones de la FISCALIZACIÓN, y si es posible, deberá reforzar, por medios aprobados, cada sección que falló o que contenga hormigón fallado, como sea pertinente, y también cualquier otra sección, en independencia de los requisitos de resistencia, cuya función fue afectada.
    iv) Si el refuerzo o fortalecimiento de la estructura no fuere posible, las obras serán demolidas y reconstruidas a costa del Contratista.

- **Tolerancias para la Construcción del Hormigón**

Tolerancias

Cuando las tolerancias, si hubieren, detalladas en los Planos, difieren de aquellas que se especifican más abajo, entonces se aplicarán aquellas que se especifican en los Planos.

Las tolerancias dadas más abajo, serán las desviaciones máximas permisibles de las dimensiones, nivel, alineación, posición, etc. especificados, como se muestran en los Planos de la estructura o en elementos estructurales.

Además, en el cruce con componentes mecánicos, las superficies del hormigón, deberán ser terminadas a ras y también deberá cumplir cualquier tolerancia adicional requerida por el proyecto mecánico.

La tolerancia más severa se aplicará donde se superpongan las tolerancias

<u>Pilares, Vigas, Losa y Muros</u>:

Posición: En planta: de 10 mm:
Alineación: De partes individuales y grupos de pilares: 2 minutos
Dimensiones Principales: Sección transversal: +15mm / -5mm
Niveles: Invertido e intradós: ± 5 mm Verticalidad: 2 mm/m, 30 mm máximo.

<u>Piezas Prefabricadas</u>:

Posición: En planta: de 5 mm

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Alineación: 2 minutos
Dimensiones principales: En Planta: ± 5 mm
Sección Transvesal: ±5 mm
Nivel de pieza: ±5 mm
Irregularidad: De acuerdo con los criterios de acabados
Curvatura por metro de longitud: 1 mm
Abombamiento: Diferencia máxima en niveles de intradós de vigas adyacentes cuando son colocadas lado a lado: 10mm

Además, las piezas prominentes a la vista deberán estar en línea recta o con una curva continua suave, de manera que las desviaciones de la alineación y los niveles no sean visibles a simple vista.

Tolerancia para Juntas

a) Tapajuntas, waterstops

Con respecto a los encofrados antes del colado del hormigón: 5 mm en todas las direcciones

Con respecto a las fases finales de la estructura después del colado del hormigón: 20 mm en todas las direcciones

B)Sello de Junta

Después de realizar la unión, la superficie de la face será continua y no tendrá ninguna irregularidad local superior a 5 mm

8. Juntas de Puente

La diferencia de nivel entre la superficie superior de rodadura de la junta de puente y la superficie terminada de la plataforma del puente, deberá ser menor que 5 mm.

La diferencia de nivel entre las piezas metálicas que forman la parte empotrada de la junta deberá ser inferior a 2 mm.

El Contratista proveerá, instalará, registrará y protegerá estos instrumentos en el campo, según las instrucciones de la FISCALIZACIÓN. Los mismos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Termómetro:
  Rango de mediciones de 0ºC a 70ºC.

- Medidor de juntas: Con funciones de medición de temperatura circundante, Rango de mediciones de 5 a 50 mm.

- Medidor de deformación: Con función de medición de temperatura circundante, Rango de mediciones ± 1000xE-06.

- Medición de presión; Máximo: 0.5 Mpa, Media: 0.005 Mpa.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

b. OBRAS CIVILES Y ALBAÑILERIA

TRABAJOS PRELIMINARES

- **CERRAMIENTOS PROVISIONALES CON LÁMINA DE CHAPA GALVANIZADA**

La fiscalización indicará el trazado de un cerramiento de carácter temporal el cual será construido por la Contratista para aislar el lugar de los trabajos, objeto de este contrato, de las zonas aledañas y de otras obras (si las hubiere), existentes de carácter permanente y para proteger y conservar trabajos o áreas exteriores a la Obra.

Los cambios de nivel en el perfil longitudinal del cerramiento se harán mediante escalas localizadas en los postes de fijación de las láminas. La separación entre los postes coincidirá con la mayor dimensión de las láminas, las láminas serán de calibre 30, de haber en existencia en el mercado, del tipo corrugadas con dobleces longitudinales e irán fijadas en sus extremos a los postes a la separación mencionada. Los postes serán también de lámina de chapa galvanizada, Nº18 y se colocarán empotrados en anclajes de concreto tipo R, ejecutando los traslapes verticales requeridos en la altura de los postes, hasta obtener la altura deseada de 2,90 m por encima del nivel del terreno en la línea de trazado. Las láminas se dispondrán horizontalmente, a lo largo de su mayor dimensión y debidamente traslapadas para garantizar su estabilidad y desempeño.

El cerco se colocará dentro de los 20 días contados a partir de la firma del contrato, será solventado por la Contratista y llevará pintados los pictogramas que la Fiscalización de obra indique.

- **INSTALACIONES PROVISIONALES DE SERVICIOS PUBLICOS**

La Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos e iluminación), siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de ellas y por los pagos que se generen por su consecución, así como por su retiro una vez que no se requieran dichas instalaciones provisionales de servicios.

Las Empresas prestarán los servicios disponibles en el lugar de las obras. Si no se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ellos no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas.

La acometida provisional de energía se construirá por líneas aéreas sobre postes de madera y cables forrados, con altura no menos a tres (3) metros, localizada de modo que no interfieran con el movimiento de los materiales y de equipos. Antes de hacer la solicitud de instalación, la Contratista calculará los consumos previendo que el suministro sea suficiente para atender los requerimientos de los equipos e implementos de construcción necesarios para las obras.

Toda iluminación necesaria, como así también nocturna, estará a cargo de la contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la fiscalización de obra.

Si se realizan los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el contratista proveerá la iluminación que posibilite a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos eficiente y seguro.

En todos los casos el contratista deberá someter a la aprobación de la fiscalización de obra las especificaciones, esquemas, etc., de las instalaciones eléctricas provisorias que se propongan ejecutar.

- **INSTALACIONES, ALMACÉN Y OFICINAS PARA CONSTRUCCIÓN**

Cumpliendo con el Contrato y de común acuerdo con la Fiscalización, el Contratista levantará en el sitio de la obra una o varias casetas o construcciones provisionales dotadas de alcantarillados de aguas residuales, redes de agua potable y de desagüe de agua de lluvias, con las comodidades que reúnan los mínimos requisitos de ambientación, higiene y ventilación y que ofrezcan protección y seguridad contra los agentes atmosféricos y que además, estén provistas de las respectivas instalaciones de energía y de telecomunicaciones acordes con la magnitud de la obra y sus necesidades en los períodos de mayor actividad de la construcción.

Las instalaciones y construcciones temporales se ubicarán en sitios que sean fácilmente drenables, donde no se presenten empozamientos ni se tenga el peligro de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos y constarán con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías de las instalaciones.

Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado cuyo diseño será sometido a la aprobación de la Fiscalización.

Las diferentes instalaciones servirán primordialmente, entre otros usos, para proveer a la obra de: oficina de dirección del contratista, oficina de la fiscalización, , servicios higiénicos, porterías, sitio de estacionamiento, almacén general del contratista y depósito de materiales; estas últimas instalaciones en especial para los materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie; sus capacidades las determinará el flujo de los materiales de acuerdo con el programa de construcción presentado y aprobado al Contratista. En caso de requerirse, el Contratista puede habilitar espacios para el taller de prefabricados, laboratorio de concretos, y taller eléctrico.

El tamaño y número de las construcciones del Contratista, los materiales con que se construyan, su concepción arquitectónica y estructural, lo mismo que la ubicación de las instalaciones será de su libre elección, quien, no obstante, someterá sus diseños, materiales y proyectos a consideración y aprobación de la fiscalización.

Una vez terminadas la obra, todas las instalaciones levantadas por el Contratista se demolerán para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

Se considerarán incluidos en la cotización de la obra, los gastos que demanda al contratista la ejecución de las mencionadas obras.

Vías y Estacionamientos

Junto con las instalaciones anteriores, el Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar los pasos y circulaciones necesarias, así como los estacionamientos necesarios y apropiados de carácter temporal o permanente, que sean requeridos para el mantenimiento del tráfico vehicular y peatonal en la zona de la obra. También será responsable por la suficiencia y seguridad de todas estas obras temporales y por cualquier daño que pueda resultar del descuido o por su construcción inadecuada, mantenimiento u operación. Se mantendrá indemne, pleitos o acciones legales y por

los perjuicios o costos por todas las explicaciones que se deban dar por causa del descuido o falta de cumplimiento con las previsiones en este punto mencionadas.
También el Contratista sufragará por su cuenta los gastos de mantener áreas apropiadas de estacionamiento para el uso del personal directivo y de los trabajadores de la construcción y de otros interesados que realizan trabajos o suministran servicios a fin de evitar interferir con el tráfico del público o con las actividades propias de la ejecución de la obra objeto de este contrato.

Centro de Acopio de Materiales

El Contratista contará durante la ejecución del contrato, con un centro de acopio para materiales, incluyendo los resultantes de las excavaciones que, de acuerdo con sus características, posteriormente podrán utilizarse en los llenos y eventualmente para material importado de otros sitios que deban almacenarse en la obra. En la ejecución de todas las actividades relacionadas con el centro de acopio deben considerarse las normas de urbanismo, de higiene, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de la construcción. El centro de acopio deberá contar permanentemente con los elementos necesarios para garantizar la protección y el almacenamiento adecuado de los materiales para su posterior utilización. Igualmente, el centro de acopio deberá contar con el personal y el equipo necesario, para la adecuada operación del mismo.

El Contratista será el responsable de la administración y operación permanente del centro de acopio durante la ejecución de las obras, de manera que se tenga una operación, funcional, segura y óptima de los materiales ubicados en el sitio.

La Fiscalización no aceptará, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material no apto para ser reutilizado o escombros, en las zonas de trabajo y por lo tanto, durante las horas no laborales, la zona de trabajo deberá permanecer limpia de estos escombros o materiales no aptos. El incumplimiento de las órdenes de fiscalización causará las sanciones pertinentes.

Además de lo anterior, el Contratista, en forma organizada, almacenará y apilará en las zonas de acopio, los materiales de construcción como maderas de todo tipo, andamios y equipo menos que no esté en uso, en los lugares designados por la Fiscalización.

No se permitirá el entierro de cualquier material de desecho, ni la quema en el sitio, ni el depósito dentro de tuberías de alcantarillados o corrientes de aguas. Todos los desechos se retirarán del sitio de la obra y serán depositados en los sitios autorizados por la Fiscalización

El Centro de acopio se ubicará en un sitio fácilmente drenable, donde no se tenga posibilidad de contaminación y daño de los materiales almacenados en este lugar.

Se deberán tomar las medidas para evitar la generación de polvo innecesario y mantener asentadas las superficies de tierra expuestas a la producción de polvaredas; para ello se conservarán húmedas con agua o empleando un inhibidor químico de polvos.

Los materiales apilados, o mientras están en movimiento, deberán estar cubiertos para prevenir el esparcimiento de polvo o su dispersión por el viento.

Igualmente, los materiales apilados deberán tener sus protecciones necesarias y si se requiere, de acuerdo con la aplicación a que estarán destinados, deberán estar cubiertos y con obras de drenaje adecuadas tales como cunetas, sumideros y filtros protegidos, para evitar concentración de humedad en los mismos.

Una vez terminada la obra, el centro de acopio se evacuará totalmente para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar la construcción. Se entiende que todas estas actividades serán por cuenta y riesgo del contratista.

- **ACCESO A OBRA DEL PERSONAL**

El ingreso a la obra de todo personal empleado para la ejecución de los trabajos se dispondrá por un único acceso a determinar oportunamente por la Fiscalización de obra.

- **LIMPIEZA DE OBRA**

Se establecerá que, al iniciar los trabajos, el Contratista deberá efectuar la limpieza y preparación de las áreas afectadas por las obras.

El Contratista deberá contar con una cuadrilla permanente de personal de limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra.

Al finalizar los trabajos, el Contratista entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habitación, sea ésta de carácter parcial y/o provisional y/o definitivo, incluyendo el repaso de todo elemento de estructura, que ha quedado sucio y requiera lavado, como vidrios, revestimientos, escaleras, solados, artefactos eléctricos y sanitarios, equipos en general y cualquier otra instalación.

La Fiscalización de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas. Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos serán retirados del predio de la obra, por cuenta y cargo exclusiva del Contratista, debiendo considerar en su propuesta este retiro y transporte.

- **CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES**

La carga y descarga de materiales se realizará a través de un solo acceso al obrador, debiendo el contratista arbitrar los medios para mantener estas áreas perfectamente limpias.

Los materiales, antes o después de las descargas, deberán ser acopiados en lugares previstos, de común acuerdo con la Fiscalización de la obra y en lo posible en contenedores o cajones de chapa y/o madera.

Para la carga y/o descarga de materiales, fundamentalmente provenientes de demolición o residuos se deberá cuidar el exceso de salida del material o polvo.

Estas tareas se coordinarán con la Fiscalización y se realizarán dentro de los horarios que ésta considere necesario.

- **TRAMO DE MUESTRA**

A los efectos de convenir en la realidad con absoluta precisión, el grado de perfección, terminación, calidad de los materiales y mano de obra, que se pretende obtener en la ejecución de las obras, como así también establecer técnicas constructivas, el Contratista tendrá la obligación de la ejecución de tramos como muestra.

Los tramos de obra que el Contratista deberá ejecutar, serán determinados oportunamente por la Fiscalización, que se lo indicará con la debida antelación.

Si el grado de perfección obtenido en los tramos de muestras no fuese satisfactorio, a solo juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá repetirlo a su costo hasta obtener muestras cuyo acabado sea aceptado.

Las muestras aprobadas se mantendrán durante el periodo de obra, salvo indicación en contrario y servirán de contraste permanente a los efectos de decidir cada vez en forma inapelable por comparación, con los sucesivos sectores de la obra que se construya, si estos se ajustan a la perfección y acabados deseados.

De no lograrse coincidencia, el Contratista deberá realizar todos los trabajos complementarios que hagan falta para mejorar las técnicas constructivas y las terminaciones a su costo exclusivo. El grado de rechazo a que pueden ser posibles los sectores de obra mal ejecutados, puede llegar hasta ordenar al Contratista su demolición y reconstrucción a su entero costo.

- **SERENO**

El Contratista mantendrá durante el transcurso de los trabajos el personal diurno y nocturno encargado de las tareas de control y custodia de los elementos depositados en la obra sean o no de propiedad del Contratista.

- **DEMOLICIONES**

Se refiere a la ejecución de las demoliciones indicadas por la fiscalización, dentro de los límites del contrato y en otras áreas mostradas, e incluyendo también el trabajo designado por medio de autorizaciones y otros acuerdos con la Fiscalización, siendo retirado de forma inmediata y con autorización de la Fiscalización, los escombros y demás materiales resultantes.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales que resulten de la de la demolición y podrá exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la Fiscalización. Los materiales y elementos aprovechables, a criterio de la fiscalización, deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Procedimientos básicos: Se ejecutarán las demoliciones de modo que las estructuras adyacentes, que deban permanecer, no se pongan en peligro. El trabajo se programará de modo de no interferir la actividad cotidiana de los propietarios adyacentes al sitio, así como al tráfico del público en general. No deberá bloquear la circulación en caminos y calles.

Requisitos Adicionales

El Contratista deberá suministrar y colocar a sus expensas las señales de advertencia, barreras de protección, luces de aviso como se necesiten adyacentes al sitio de trabajo, como se aprueben o requieran, de conformidad con lo estipulado por la Fiscalización, señalización de seguridad y protección en las zonas de trabajo, del manual de normas y especificaciones generales de construcción.

Los elementos de señalización y de protección se mantendrán durante todo el período de las demoliciones.

El Contratista hará lo necesario para lograr controlar el polvo y tomar las medidas de seguridad para el personal de construcción y el público en general.

No se podrá emprender ningún trabajo de demolición sin antes haber desconectado todos los servicios mecánicos y eléctricos que se afecten por los trabajos.

Se colocarán tapones o medios de interrupción, se cambiará de ruta y se volverán a conectar los servicios eléctricos y tuberías de acometidas que deban permanecer en servicio, ya sea permanente o temporalmente, en un modo que no interfiera con la operación de las instalaciones restantes.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta, pero con las indicaciones de la Fiscalización, as pruebas y hacer las purgas de aire necesarias, en los casos en que sea manifiesto o se sospeche la presencia de químicos riesgosos, gases, materiales inflamables u otras sustancias peligrosas, para eliminar el riesgo antes de iniciar las demoliciones.

El Contratista deberá proteger todos los equipos presentes en la zona, contra el polvo y los escombros, deberá, además, suministrar e instalar plataformas, andamios, puntales, amarres, maderos de soporte y cubiertas protectoras durante la demolición para proteger el personal y dotaciones contra heridas o daños. Suministrar e instalar el alumbrado necesario todo el tiempo durante la demolición y cerrar las áreas en proceso de demolición mientras esté en proceso la remoción y retiro.

No se permitirá el uso de explosivos para las demoliciones, ni tampoco se permitirá dejar salir o caer materiales a ningún punto fuera de los cerramientos existentes o las barreras e instalaciones temporales, a menos que esos puntos estén debidamente protegidos.

- **SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN**

La obra se ejecutará de acuerdo a las normas de seguridad e higiene de la construcción, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o de terceras personas y prevenir daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas

- **ANDAMIOS**

Disposición General

La construcción de los andamios que requiere la obra en ejecución, deberá ceñirse a las leyes y disposiciones que exigen al respecto.

Materiales

Los andamios serán de acero o de madera. En este último caso la madera deberá ser de buena calidad, sana y sin grietas que perjudiquen sus resistencias.

Construcción

Los andamios se construirán sólidamente y deberán tener en su forma, dimensiones y enlace de sus elementos integrantes, las condiciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios e impedir la caída de materiales que puedan producir daños a terceros a la misma obra.

Sobrecargas

Los andamios serán cargados con materiales que puedan resistir de acuerdo a sus dimensiones y coeficientes de seguridad. La carga de los andamios en general, no sobrepasará la quinta parte de la carga de rotura.

Los materiales serán cargados en las proximidades de los travesaños y nunca en medio de los tablones.

Planos Inclinados y Escaleras

Hasta una altura de 3 m contando desde el nivel del piso, se permitirá la colocación de planos inclinados en los andamios, los cuales serán construidos con un ancho mínimo de 0,90 m, provisto de pasamanos y tablillas clavadas por lo menos cada 0,50 m para la fácil subida y bajada de los operarios y materiales.

Para mayores alturas superiores al mismo andamio y provistos de pasamanos y monta carga con dispositivos de seguridad.

Máquinas

Se dispondrán de máquinas adecuadas a fines, hormigoneras, sierra, montacargas, elevadores, etc., para los trabajos que realice.

- **REPLANTEO**

ALCANCE

En la presente sección se incluyen los trabajos a cargo del Contratista, relativos al replanteo, cuya descripción y especificaciones respectivas se consignan en los incisos siguientes.

El replanteo lo efectuará el Contratista y será verificado por la Fiscalización de Obras antes de dar comienzo a los trabajos.

- **PRESCRIPCIONES PARTICULARES**

El Contratista emplazará en el lugar acordado con la Fiscalización, un mojón de mampostería cementada u hormigón de 0,30x0,30 x1,50 m, emergente 0,60 m en el que empotrará un bullón enrasado en la cara superior como señal indicadora de la cota de arranque adoptado, referido a puntos fijos acotados del sistema I.G.M. que se encuentra más próximo al lugar de la obra.

Todos los niveles de la obra, serán referidos a dicha cota, la cual a su vez tendrá marcado como hendidura sobre mortero de cemento y arena, su cota correspondiente.

El mencionado mojón debidamente protegido, no podrá demolerse hasta después de concluida la ejecución de todos los pisos de locales, aceras o cualquier otra parte de la obra.

Los niveles determinados en los planos, el contratista los ratificará durante la construcción y en caso de requerirse, elaborará nuevos planos parciales de detalles que deberán ser aprobados por la fiscalización.

Ejes de Referencia de Planimetría

El Contratista tendrá a su cargo el replanteo planialtimétrico de toda la obra, inclusive la determinación y materialización de ejes de apoyo y punto base de nivelación. El Contratista determinará un punto de referencia y nivelación, que servirá como origen general de coordenadas para la construcción de la obra a su cargo. Este punto, estará ubicado en la zona general de trabajo.

El Contratista fijará los rumbos con respecto a este origen de coordenadas. Este origen y sus rumbos, deberán ser revisados y aprobados por la Fiscalización.

El Contratista deberá materializar los puntos secundarios determinados a definir ejes de la obra. Cada hito estará identificado en forma clara y perenne. El Contratista será responsable por el cuidado y conservación, tanto de la ubicación, como del nivel de los hitos.

El Contratista materializará dichos ejes mediante hitos de alambres de hierro o material equivalente, sujetos a caballetes u otros dispositivos firmes, manteniéndolos inalterables. Paredes y/o estructuras maestras serán delineados con alambres bien seguros, tendidos con torniquetes, a una altura conveniente sobre el nivel del suelo. Esos alambres no serán retirados hasta tanto las paredes no alcancen aquella altura.

Verificaciones

Los niveles indicados en los planos serán verificados por el Contratista, previamente a la iniciación de la obra y relacionados con los niveles reales que a este efecto obtendrá mediante la nivelación del terreno.

Los niveles indicados en la documentación del proyecto estarán sujetos a las modificaciones que por imperio de las circunstancias fuese necesario efectuar, quedando a juicio inapelable de la Fiscalización, la determinación de los niveles definitivos.

El Contratista verificará las medidas del terreno antes de proceder al replanteo, debiendo comunicar las diferencias existentes en ángulos y longitudes si las hubiese a la Fiscalización, con el fin de que ésta disponga las decisiones a adoptar.

La escuadría de los locales será prolijamente verificada comprobando la exactitud de diagonales de los mismos.

Al ubicar filas de muros, ejes de aberturas, filas de revestimiento y/o perfil de cualquier otra estructura, es indispensable que el Contratista haga verificaciones de control por distintas vías, llamando la atención de la Fiscalización ante cualquier discrepancia, para que este último decida.

Tolerancias

Seguidamente se establecen las tolerancias de errores máximos admitidos para el logro final de las distancias para construcción de Hormigón Armado.

1. Desviación de la vertical:

- En las líneas y superficies de columnas, pilares, paredes en cualquier nivel por cada: 3 m 6 mm
  y como máximo 18 mm
- Para las columnas expuestas, ranuras de juntas de control y otras líneas visibles en cualquier nivel, con un mínimo de:
  en 6 m 6 mm
  máximo en toda altura 12 mm

2.Variación del nivel de las pendientes:

- En pisos, cielo raso y cara interior de vigas:
  en 3 m 6 mm
- En cualquier paño con un máximo de:
  en 6 m 10 mm

  Para paños mayores se incrementará en 1mm la tolerancia anterior por cada metro que exceda los 6 m.

3. Variación de las líneas de estructura, a partir de las condiciones establecidas en plano y posición relativa de las paredes:

en 6 m 6 mm
en 12 m 20 mm

4. Variación de la ubicación de aberturas y paredes: 5 mm

5. Variación de las medidas transversales de columnas, vigas y en el espesor de losas y paredes:

en menos 5 mm
en más 10 mm

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

6. Variación de los escalones:

En un tramo de escaleras:

contra huella	2 mm
huella	3 mm

- **EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES**

GENERALIDADES

- Las excavaciones para las cimentaciones, se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones de los planos respectivos.
- Se apuntalará cualquier parte del terreno que por sus condiciones de calidad de las tierras excavadas hagan temer su desmoronamiento.
- De las excavaciones se quitarán las piedras, troncos, basuras y cualquier otro material que por descomposición pueda ocasionar hundimientos. Los fondos serán uniformes y nivelados. Si lloviese estando las zanjas abiertas, se procederá a limpiarlas del lodo y capas blandas antes de cargarlas.
- La calidad del suelo elegido para cimentar es en todos los casos el Relleno Controlado.
- Una vez terminados las zanjas para los cimientos el Contratista deberá solicitar por escrito la correspondencia de inspección y autorización de la Fiscalización para proseguir la construcción.
- Una vez terminados las fundaciones, los espacios vacíos se rellenarán con cuidado, con capas sucesivas de tierra de 0,20 m de espesor, bien apisonados.
- Las tierras extraídas serán sacadas de la obra, salvo que se pudieran utilizar en rellenos o terraplenamiento de algún punto de la obra.

- **PRESCRIPCIONES PARTICULARES**
- Suelo producido de excavaciones para fundaciones:
  El excedente de suelo excavado para fundaciones podrá ser utilizado para otros rellenos, siempre y cuando resulte apto para tal fin. En caso contrario, o de ser sobrante, se transportará y depositará en el lugar que indicará la Fiscalización en el sitio dispuesto por las Autoridades correspondientes, para su disposición final.

- Profundidad:
  La excavación para fundaciones incluirá la remoción y transporte de toda clase de materiales extraños que la pudieran obstaculizar.
  Todas las excavaciones se harán a la profundidad que indican los planos.
  No se llevará a cabo ninguna estructura en el fondo de la excavación, sin previa autorización al respecto, que el Contratista deberá recabar de la Fiscalización.
  En el caso de que el fondo de alguna excavación resulte dudoso, a juicio exclusivo de la Fiscalización, para la capacidad portante da que está destinado, dicha Fiscalización dispondrá la necesaria investigación a los efectos de decidir si correspondiere profundizar la excavación, o bien el ensanchamiento o modificación de la cimentación.
  Si el fondo de excavaciones para fundaciones, fuera afectado por aguas provenientes de precipitaciones pluviales o circunstancialmente de otras avenidas, deberá ser profundizado en la medida que el contratista deberá recabar de la Fiscalización en cada caso.
- Apuntalamientos:

Toda excavación que represente riesgo de derrumbe será apuntalado o arriostrado para cada caso en que sea necesario, a juicio del Contratista o bien a requerimiento de la fiscalización según detalles que aquel deberá someter a aprobación de esta última. El Contratista tendrá el compromiso de mantener dichos entibamientos y apuntalamientos en perfecto estado de conservación y estabilidad.

- Rellenos posteriores:
  Tan pronto como la canalización y otras obras destinadas a quedar enterradas, se hayan concluido, se procederá al relleno de las excavaciones ejecutadas.
  Todo relleno con este destino deberá ser hecho con suelo de la excavación o similar y compactarse al grado igual que el terreno adyacente.

  Sobre toda clase de cañería o conductos, se colocará una capa compactada de arena de 0,30 m; el resto del material de relleno para tapada, será igual al del terreno adyacente.

- **CIMENTACIONES**

Definición
Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho (Df / B) es menor o igual a cinco (5), siendo Df la profundidad de la cimentación y B el ancho de la misma.
La cota de terreno apto para fundación será verificada y aprobada por la Fiscalización de Obra en todos los casos.

Ejecución
La ejecución de los cimientos se practicará simultáneamente al mismo nivel y plomo con paramentos bien paralelos entre si y sin pandeos en ningún haz.

Trabazón
La piedra bruta, de 0,25 m de diámetro mínimo, será colocada bloque por bloque asentado con mortero, debiendo ir perfectamente trabadas para lo cual deberán intercalarse los tamaños y las formas, sin que se presenten cavidades.

Mortero. Dosaje
El dosaje de los morteros en los cimientos será tipo M6 1:2:8 (Cemento - Cal - Arena lavada de río).
En caso de que esta cimentación deba ser modificada por problemas imprevistos del terreno, la Fiscalización de Obra indicara la solución del caso.

Materiales
Piedra basáltica o de granito, natural de formación completa (cuarzo, feldespato y mica), perfectamente limpia y de un "diámetro" de 0,25 m.
Arena, será de constitución cuarcítica, limpias, de grano grueso, y no contendrán sales, sustancias orgánicas, ni arcilla adherida a su grano.
Se admitirá un 5% en peso sobre el total, de arcilla suelta y finamente pulverizada.

Espesor de Juntas
Como los bloques de piedra no se adaptan unos a otros y para poder calzarlos se utilizan piedras menores para reducir en lo que se pueda la cantidad de mortero. La piedra se debe colocar en la misma forma en que estaba en la cantera, respetando su lecho de piedra (plano diferenciado en su estructura).

- **REPARACIÓN DE FISURAS Y SOCAVACIÓN EN MUROS EXISTENTES**

En los casos de Fisuras en muro estos deberán ser reforzados con varilla diámetro 10mm como mínimo y cuidando el anclaje correspondiente según normas.

En los casos de Socavación de Muros estos se deberán demoler hasta encontrar muro y cimiento existente en buen estado. Se deberá ejecutar en base a las especificaciones técnicas correspondientes cuidando el perfecto encastre y trabazón entre el muro existente y el muro nuevo, de ser necesario se procederá a envarillar los mismos para su mejor encastramiento, con varillas de diámetro 10mm (mínimo).

- **ALBAÑILERÍA**

MATERIALES – GENERALIDADES
Todos los materiales a incorporar y a utilizar en los trabajos serán de primera calidad y de primer uso. Los materiales perecederos deberán llegar a la obra en envases de fábrica y cerrados.

LADRILLOS
Serán de primera calidad, de pasta arcillosa, homogénea y densa, exentos de sales, materias orgánicas, etc. y, tampoco se aceptarán los provenientes de zonas reconocidas por salitrosas.

Este material será objeto de especial cuidado, de modo a que cada parte de la obra se ejecute con un solo tipo de ladrillo, de color uniforme, de un solo tipo de medidas, perfectamente cocido, plano, sonoro y de aristas vivas, sin grietas, cavernas o núcleos calcáreos. Antes de ser colocados, los ladrillos deberán ser mojados abundantemente. Este procedimiento será común para todos los ladrillos de arcilla cocida.

Los ladrillos podrán ser de fabricación mecánica o de mano, tendrán una resistencia mínima a la compresión de 50 kg/cm^2, salvo indicación expresa del fiscalizador.

Si por circunstancias especiales, el Contratista se viera obligado a usar ladrillos de dos o más procedencias no podrán mezclarse en una misma unidad de obra.

Los ladrillos laminados, serán macizos para paredes a la vista. Es importante la utilización de ladrillos de primera calidad como los de cerámica SACIL, SAN FERNANDO o similar.

Las dimensiones son de: 5,50 x 13,00 x 27,00 cm. Peso unitario de 2.00 kg aproximadamente.

Además, están los ladrillos huecos que, en caso de requerirse según los planos, deberán utilizarse los de 6 agujeros, medidas aproximadas: 17 cm x 12 cm h x 23,5 cm de ancho. Deberán también ser de color rojo-amarronado uniforme, de un solo tipo de medidas, perfectamente laminados y cocidos, planos, de aristas vivas, sin grietas, cavernas, ni evidencia de nudos de otro material.

CALES
Las cales grasas resultantes de la calcinación de carbonato de calcio, serán bien cocidos, sin partes duras o partículas extrañas. El apagado se realizará siete días antes de su empleo en morteros de asentamiento y veintiún días de su empleo en revoques.

La pasta de cal se mantendrá siempre húmeda en pileta adecuada, formada de ladrillos tomados con mortero reforzado y en cantidades suficientes para tenerlas siempre a disposición en las condiciones que se exigen, no pudiéndose guardar apagados más de seis meses. Las piletas de cal,

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

los pozos de estacionamiento y depósitos de mortero, deberán estar separados por lo menos un metro de los muros de construcción.

Las cales se obtendrán de la calcinación a altas temperaturas de piedras calizas puras constituidas por Carbonato de Calcio. Serán de dos tipos a saber: Cales Aéreas y Cales Hidráulicas. Su ingreso a la obra será en bolsas.

Cal Viva

Se abastecerá en obra en bolsas y al ingresar a la misma lo será sin alteraciones por efectos del aire, humedad o el calor y hasta tanto se apague, se la protegerá de estos agentes cuidadosamente, además de colocarles en lugares cubiertos, apropiados para estos fines.

La extinción o apagamiento se realizará en la misma obra según el procedimiento más conveniente, empleando para esta tarea obreros expertos que no quemen ni aneguen la cal.

Se utilizará agua dulce y su rendimiento mínimo será de 2 litros de pasta por cada kilogramo de cal viva por terrones que se apague. Las albercas en las cuales se practique la operación de apagado de cal, serán impermeables, de mampostería y estarán situadas en la vecindad de los obradores donde se bajan las mezclas.

Una vez apagada la cal viva, será depositada en fosas excavadas exprofeso, en el terreno, las cuales se revestirán con mampostería “tanto su fondo como sus paredes” para evitar el contacto con la tierra u otros elementos extraños.

La cal apagada dará una pasta fina blanca y untuosa al tacto. Si las pastas resultaran granulosas y mientras no se compruebe que esto fuera el resultado de haber “quemado” o “ahogado” la cal, la Fiscalización de Obra podrá ordenar el colado de la pasta por tamiz de 900 mallas por cm^2.

En ningún caso se empleará cal “apagada” antes de su completo enfriamiento. Se considerará que está en condiciones de usar la cal transcurrido por lo menos 72 horas del apagado. Por otra parte la cal que se utilizará en la obra se apagará, cuando menos, con 10 días de anticipación.

Cales Hidratadas en Bolsas

Procederán de fábricas acreditadas y serán de primerísima calidad. La pasta deberá ser homogénea y sin grumos. Deberá entrar en la obra en sacos (bolsas de polietileno). Los envases vendrán provistos del sello de la fábrica de procedencia. Se utilizará más para base de pintura sobre revoques.

CEMENTO

Se los abastecerá en envases herméticamente cerrados, perfectamente acondicionados y provistos de sello de la fábrica de procedencia y de acuerdo a las normas del INTN.

Serán de polvo impalpable que no deje más de un 12% de residuo sobre el tamiz de 900 mallas por cm^2.

Su peso específico será de 2,60 a 2,70 y en cuanto a su fragüe deberá comenzar dentro de la hora y media de hecho el mortero y terminar en las 30 horas sucesivas.

En ningún caso se aceptará cemento reembolsado, ni aquel que presente señales de fraguado. Se conservará en obras, en sitios secos.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

El almacenamiento del cemento, se dispondrá en locales cerrados bien secos, sobre pisos levantados y aislados del terreno natural y quedará constantemente sometido al examen de la Fiscalización de Obra, desde su recepción o ingreso a la obra hasta la conclusión de los trabajos en los que los cementos serán empleados.

Además de las revisiones que la Fiscalización crea oportuno realizar directamente, podrá exigir al Contratista que haga comprobar en un Laboratorio Oficial, que la fiscalización designará, la naturaleza y buena calidad del cemento, por medio de ensayos o análisis mecánicos, físicos y químicos pertinentes.

Todo cemento grumoso o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra dentro de las 48 horas de notificado el Contratista por parte de la Fiscalización.

Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partidas de la provisión de cementos que por cualquier causa se averiasen, deteriorasen, etc., durante el curso de los trabajos.

ARENAS

Sumergidas las arenas en el agua no la enturbiarán. Si existieran dudas al respecto se efectuarán ensayos colorimétricos como se indica a continuación:

- Se vierte en una botella graduada de 350 cm^3, la arena, hasta ocupar 130 cm^3.
- Se agrega una solución de hidrato de sodio al 3% hasta que el volumen después de sacudir sea de 200 cm^3.
- Se sacude fuertemente la botella (tapada con tapones esmerilados) y se deja reposar durante 24 horas.
- El color del líquido que queda sin la arena, permitirá juzgar si la misma es utilizable de acuerdo a lo siguiente:
- Incoloro, amarillo claro o azafranado: arena utilizable.
- Rojo amarillento: utilizable solamente para fundaciones, hormigones simples sin armar y albañilería en general, a excepción del enduido de revoque.
- Castaño, marrón claro o marrón oscuro: no utilizable.

CASCOTES

Los cascotes a emplearse para contrapisos, etc., provendrán de ladrillos (o parte de los mismos) debiendo ser bien cocidos, limpios y angulosos. Su tamaño variara entre 2 a 5 cm aproximadamente.

Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes, provenientes de demoliciones de paredes ejecutadas con mezcla de cal. A tal efecto deberá solicitarse previa aprobación por parte de la Fiscalización de Obra, la cual rechazará todo cascote que no reúna las condiciones antedichas al principio y/o que contengan restos de cualquier otro material (salitre, estén sucios, etc.).

PIEDRA TRITURADA

En la confección se empleará basalto triturado, se exigirá que estos sean limpios, libres de impurezas y piedras en descomposición. Deberá usarse este material de tamaño adecuado para cada estructura.

La composición granulométrica será variada (de 7 a 30 mm), según especificaciones para cada caso.

HIDROFUGOS

Se utilizarán los productos de marca, nombrados en cada ítem particular de estas especificaciones.

Los asfálticos serán de una preparación especial a base de brea de hulla y arena silícea con exclusión de todo agregado extraño.

Su aplicación se efectuará siempre en caliente.

Los que deban adicionarse con el agua de empastado de las mezclas, serán aprobados por la Fiscalización.

AGUA

Tanto en la confección de mezclas para la albañilería, revoques, etc., como para el hormigón destinado a la ejecución de estructuras de hormigón armado, se empleará agua corriente, con preferencia a cualquier otra.

En el caso de no existir, se someterá a un análisis químico al agua que se utilizará.

Será por cuenta del Contratista los gastos que demanden la provisión de agua para la construcción, salvo que se especifique explícitamente lo contrario.

MEZCLAS – GENERALIDADES

Serán de los tipos indicados en la Planilla de Mezclas que se agregan posteriormente. Las mezclas se batirán con amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados, que contarán con la aprobación previa de la Fiscalización.

No se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento portland que la que deba usarse dentro de las 2 horas de su fabricación.

Toda mezcla que se hubiere secado o que no vuelva a ablandarse en la amasadora (o mezcladora) sin añadir agua, será desechada. Se desechará igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento portland y de cal hidráulica que haya empezado a endurecerse.

Las pastas de argamasa serán más bien espesas que líquidas.

Las partes que se detallan en la Planilla de Mezclas a continuación, se entienden como medidas de volumen de material seco suelto, con excepción de las cales vivas apagadas que se tomarán al estado de pastas firmes y del cemento portland y las cales hidratadas (ambas en bolsas de origen) que se comprimirán en envases.

Planilla de Mezclas

Tipo A: Para contrapisos bajo pisos de mosaicos en general. Salvo indicación en planos.

1/4 parte de cemento común.
1 parte de cal hidráulica.
6 partes de arena mediana.
8 partes de cascotes cerámicos.
1 dosis de STATOFIX por cada 50 kg de cemento.

Tipo B:
1 parte de cemento.
4 parte de cal hidráulica en pasta.
8 partes de arena mediana.

Tipo C: Para tabiques de 0,10 - 0,15 y 0,20 m de espesor.
1/2 parte de cemento.
1 parte de cal hidratada.
4 partes de arena mediana.

Tipo D: Para revoques gruesos de interiores a una capa.
1 parte de cemento.
4 partes de cal aérea en pasta.
16 partes de arena.

Tipo E: Para revoques enlucidos de interiores a dos capas.
1 parte de cemento.
4 partes de cal viva aérea en pasta.
20 partes de arena fina.

Tipo F: Para revoques gruesos exteriores.
1 parte de cemento.
3 partes de cal viva aérea en pasta.
12 partes de arena gruesa.

Tipo G: Para capas aisladoras de concreto hidrófugas para revoques impermeables en interior de tanques, conductos, etc.
1 parte de cemento.
3 partes de arena fina.
1 dosis de STATOFIX o similar por cada 50 kg de cemento.

Tipo H: Para revoque en Cielo raso, a la cal.
1/4 parte de cemento.
1 parte de cal aérea en pasta.
4 partes de arena fina.

Tipo I: Para engrosos de cielorraso armados sobre metal desplegado y losas de hormigón armado en general.

Azotado: mezcla de concreto:
1 parte cemento.
3 partes de arena m.
Grueso: mezcla tipo B.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Tipo J: Para contrapisos armados en contacto con terreno natural.

1 kg de hidrófugo batido con 10 L de agua.
1 parte de cemento común.
3 partes de arena mediana.
4 partes de cascotes cerámicos.

Tipo K: Para alisado bajo piso de Parquet o similar

1 parte de Cemento Portland
2 parte de cal hidráulica hidratada
5 partes de arena mediana

Tipo L: Mezcla concreto

1 parte de Cemento Portland 1
3 partes de arena mediana.

Tipo M: Para colocación de tipos de piedra etc.

1/4 parte de Cemento Portland
1 parte de cal hidráulica hidratada
4 partes de arena mediana.

Tipo N: Para pisos de concreto.

1 parte de Cemento Portland 1
2 ½ partes de arena fina.

Tipo O: Para contrapiso sobre losa.

1/8 parte de cemento Portland
1 parte de cal hidráulica.
4 partes de arena gruesa
8 partes de cascotes de ladrillo.

Tipo P: Revoques base de revestimientos Revocolor (si las hubiere)

1 parte de cemento Portland
1 parte de cal
5 partes de arena
1 dosis de STATOFIX o similar por cada 50 kg de cemento.

Tipo Q: Colocación de revestimientos Cerámicos

Mezcla tipo marca Klaukol o similar, impermeable para el caso de azulejos que estarán en continuo lavado o mojado.

Tipo R: Para azotada

1 parte de cemento Portland
4 partes de arena.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

PINTURAS

CONDICIONES GENERALES

Los trabajos se realizarán de acuerdo a las reglas del arte, debiendo todas las obras ser limpiadas perfectamente de manchas, óxidos, etc., lijadas prolijamente y preparadas en forma conveniente, antes de recibir las sucesivas manos de pintura.

Los defectos que presenta cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarlas, no se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas, etc. El Contratista notificará a la Fiscalización de Obras, sin excepción alguna, cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, debiéndose distinguir una mano de otra por su tono.

Como regla general, salvo las excepciones que se determinarán en cada caso y por escrito, sin cuya nota no tendrá valor el trabajo realizado, se dará la última mano después que todos los gremios que entraren a la construcción hayan dado fin a su trabajo.

Las pinturas serán de primera calidad y de las marcas y tipos que se indiquen en cada caso, no admitiéndose sustitutos ni mezclas de clase alguna con pinturas de diferentes calidades.

De todas las pinturas, colorantes, esmaltes, aguarrás, secantes, etc., el Contratista entregará a la Fiscalización de Obras, muestras para su elección y aprobación. Los productos que lleguen a la obra vendrán en sus envases originales cerrados y serán comprobados por la fiscalización quién podrá hacer efectuar al Contratista y a costo de éste, todas las muestras necesarias.

Cuando se indique el número de manos será a título ilustrativo. Se deberá dar la cantidad de manos que requiera un perfecto acabado a juicio de la Fiscalización.

CARACTERÍSTICAS DE LAS PINTURAS

A efecto de terminar el grado de calidad de pinturas, para su aprobación, se tendrá en cuenta, además de los exigidos en el ítem anterior, las siguientes cualidades:

a) Pintabilidad

Condición de extenderse sin resistencia al deslizamiento del pincel

b) Nivelación

Las marcas del pincel o rodillo deben desaparecer a poco de aplicadas.

Poder recubriente: Debe disimular las diferencias de color del fondo con el menor número posible de manos.

c) Secado

La película debe quedar libre de pegajosidad al tacto y adquirir dureza adecuada en el menor tiempo posible.

d) Estabilidad

Se verificará en el envase, en caso de presentar sedimento, éste deberá ser blando y fácil de disipar.

MATERIALES

Los materiales a emplear serán en todos los casos de marca aceptada por la Fiscalización de Obra.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

a) Cal
Para los blanqueos, será cal viva apagada en obra por inmersión con un mínimo de 15 días. No se permitirá el uso de cal que haya fraguado o perdido su capacidad de adherencia debiéndose tamizar antes de su empleo con una malla de 400 agujeros por cm^2.
b) Aceite de Linaza
No contendrá ningún otro aceite, así sea vegetal, animal, o mineral, ni tampoco resinas, sustancias musilaginosas u otros productos adulterantes.

El aceite crudo y fresco secará en 3 días. Con 5% de secantes lo hará en 10 horas.
c) Aguarrás
Se emplearán "Trementol" o similar a base de esencia de trementina, o bien vegetal. No se permitirá el empleo de aguarrás mineral a base de bencina, kerosene u otras sustancias minerales.
d) Masilla
Toda la masilla necesaria en obra, será de la llamada piroxilina.

Con expresa autorización de la fiscalización de obra podrán emplearse otras masillas, debiendo el contratista preparar la composición de la misma, a los fines de su aprobación.
e) Pinturas Anticorrosivas
Se empleará exclusivamente el de uso industrial, salvo los casos especificados a tratar con procedimientos sintéticos distintos.
f) Esmalte Sintético
Dará un acabado brillante o semi-brillante, duro, elástico y resistente a los golpes y a la abrasión. Será de la marca "Alba" o similar.
g) Barniz
Será del tipo "Náutico" o similar. Los secantes no contendrán materias capaces de atacar o perjudicar a las otras materias primas usadas.

NORMAS GENERALES DE EJECUCION

a) Preparación de las superficies
Previamente al comienzo de cualquier clase de pintura, las obras a tratar deberán ser limpiadas prolijamente y preparadas en la forma que para cada caso se requiera según las respectivas especificaciones.
Los defectos que pudiera presentar cualquier estructura, serán corregidos antes de proceder a pintarlas. No se permitirá el empleo de pinturas espesas para tapar poros, grietas u otros defectos.

No se aplicará pintura alguna sobre superficies mojadas o sucias de polvo o grasa, sin haber eliminado totalmente las impurezas.

Antes de aplicar la 1ª mano de pintura, se deberá pintar cualquier estructura con cepillo de paja o cerda, de acuerdo a lo que resulte más adecuado, a continuación, se deberá efectuar el lijado de todas las partes a Limpiar, usando papel de lija, apropiado a la finalidad de dicha operación.
b) Plastecidos y reparaciones
Cuando estas sean de poca importancia, a juicio de la Fiscalización de obra, podrán ser llevadas a cabo por el mismo personal de pintores, en cambio, cuando la Fiscalización de obra así lo estimará conveniente, por la importancia de los plastecidos o remiendos a efectuar, exigirá al contratista la actuación de personal capacitado en los rubros afectados, según los casos.

Se efectuará un recorrido general de todas las superficies a pintar, con enduido apropiado, para cada caso, en forma bien prolija y no dejando rendija alguna.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Así mismo se deberá efectuar los arreglos necesarios y retoques sobre superficies revocadas, muros y cielorasos.

c) Protecciones

El Contratista tomará todas las precauciones indispensables a fin de preservar las obras del polvo, la lluvia, etc.

No se llevarán a cabo trabajos de pintura en días con estado de tiempo o con condiciones atmosféricas que pudieran hacer peligrar el resultado final satisfactorio.

Se tomarán rigurosas precauciones, para impedir el deterioro de pisos o cualquier otra estructura.

Deberá efectuarse el barrido diario de cada local o ambiente, antes de dar comienzo a cualquier tarea de pintura.

Los elementos de protección como lonas, arpilleras, papeles y cintas para sellados provisorios, etc., deberán ser suministrados por el Contratista, en un todo de acuerdo a las exigencias que requiera cada caso a juicio de la fiscalización.

d) Materiales inflamables

Esta clase de materiales se guardarán en locales con precauciones para que, en caso de accidente, no se puedan originar incendios u otros perjuicios.

e) Empleo de materiales de fábrica

Estas se ajustarán estrictamente a las recomendaciones de las respectivas firmas proveedoras, las que deberán garantizar su empleo, sin que ello signifique eximir las responsabilidades del Contratista.

f) Colores y muestras

Antes de comenzar cualquier trabajo de pintura, el contratista tendrá que ejecutar las muestras necesarias, a fin de obtener la aprobación de la Fiscalización de obra.

A objeto de diferenciar para su apropiada individualización, las cañerías que conducen distintos fluidos, ya sean de instalaciones sanitarias, eléctricas o de cualquier índole, las mismas serán pintadas en los colores convencionales, mediante bandas separadas como máximo 12 m.

g) Preparación de tintas

Se harán siempre en sitio apropiado, al abrigo de inconvenientes atmosféricos y tomando las debidas precauciones para no deteriorar cualquier otra estructura.

h) Manos de pintura

La cantidad de manos de pintura a aplicar, se consignará al describir c/u de los tratamientos particulares más adelante, destacándose que dicha cantidad es a solo título orientativo, debiendo darse las manos necesarias hasta lograr el acabado correcto.

El Contratista deberá dar noticia escrita a la Fiscalización de obra, de cada mano de pintura o blanqueo que vaya a aplicar.

Las manos sucesivas se distinguirán entre sí por medio de ligeras diferencias de tonalidad de cada sector o zona que determinará oportunamente la Fiscalización antes de comenzar la siguiente.

Con posterioridad a la aplicación de cada mano, se concederá amplio margen de tiempo de secado, antes de continuar con las demás.

La ultima mano, de acabado final, se aplicará cuando se hayan concluido todos los trabajos restantes y la limpieza general de obra, a juicio de la Fiscalización de obra.

i) Terminación de los trabajos

Serán de condición indispensable para la aceptación de los trabajos, que estos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose que presenten señales de pinceladas, adherencias extrañas, ni defectos de otra naturaleza.

Todas las estructuras, una vez concluidos los trabajos de pintura deberán presentar sus aristas bien vivas, nítidas y con rebajes bien acusados.

Todas las pinturas, una vez bien secas, deberán resistir al frotamiento repetido con la mano y tendrá una superficie tersa, con el acabado brillante o mate que fijan las respectivas especificaciones. Las que presenten aspecto granuloso, harinoso, blanco o viscoso, tardías en secar o que se agrieten, serán rechazadas o rehechas por cuenta exclusiva del Contratista.

j) Retoques

Una vez concluidos los trabajos, se retocarán cuidadosamente aquellas partes que así lo requieran, a juicio exclusivo de la Fiscalización de obra, sin que ello signifique reconocimiento de mayores costos al Contratista.

Estos retoques deberán llevarse a cabo con especial esmero, acompañándose estrictamente las demás superficies que se consideren correctas, de no lograrse así el Contratista estará obligado a dar otra mano adicional además de las prescritas en el pliego, sin reconocimientos de mayores costos por tal razón.

k) Garantía

Sin perjuicio de la más severa comprobación que realizará la Fiscalización en cuanto a la calidad y procedencia de los materiales, de los métodos empleados por el Contratista, éste permanecerá responsable exclusivo de la bondad, del aspecto y de la duración de los tratamientos de pintura por el ejecutados.

PINTURA SOBRE MADERA

a) Esmalte Sintético (en caso que lo hubiere)

Limpiar la superficie con un cepillo de cerda dura y eliminar manchas grasosas con aguarrás o nafta.

Lijar en seco, con papel de lija de grano adecuado evitando rayaduras que resalten al pintar, hasta obtener una superficie bien lisa.

Dar una mano de fondo sintético blanco.

Aplicar enduido a espátula en capas delgadas, dejando transcurrir 8 hs. entre mano y mano, fijas a las 24 hs.

Una mano de fondo sintético blanco, sobre las partes masilladas.

Dos manos de esmalte sintético, la 1ª será, una mano de fondo sintético con agregado de 20% de esmalte sintético y otra una mano de esmalte sintético puro.

Deberá usarse en todos los casos el esmalte sintético brillante por ser lavable y por su mayor durabilidad.

b) Al Barniz

Preparación de la superficie: Se hará un pulido a fondo con máquina.

Primera mano: Relación de dilación: 20% con diluyente

Tratamiento posterior: Lijado suave.

Segunda mano: no es necesario diluir en agua.

Secado de 6 a 24 hs.

Tercera y cuarta mano: Relación de dilación: No es necesario dilación alguna.

Secado entre 3ª y 4ª mano: 24 hs. previo lijado suave.

PINTURA SOBRE CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA

a) Al esmalte sintético

Todas las superficies metálicas que vaya a recibir este tipo de pintura, estarán libres de óxido, polvo, aceite, grasas y escamas de laminación, para lo cual el Contratista hará su limpieza mediante cepillos de alambre, papel de lija o esponjas metálicas, removiendo óxido, manchas, grasa y todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren materiales demasiado adheridos con salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, se removerán mediante rasquetas o esmeril.

Los empates con soldadura deben estar esmerilados y pulidos. Los defectos que ellos presenten pueden resanarse con masilla de piroxilina pulida con lija fina de agua, pintando con anticorrosivo las partes que se pelen. Las superficies o elementos galvanizados serán pintados con un imprimante antes de recibir el esmalte.

Una vez removidas las irregularidades, se pulirán las zonas con cepillo metálico hasta obtener una superficie lisa y se limpiarán frotándose con estopa y gasolina blanca o varsol, cambiando con frecuencia la gasolina o el varsol para evitar la formación de películas o de grasa.
Terminada la limpieza se aplicarán las manos de pintura anticorrosiva necesaria a base de cromato de zinc, las cuales se darán con un intervalo mínimo de ocho (8) horas. En los casos indicados en los planos o autorizados por la Fiscalización, podrá utilizarse pintura anticorrosiva a base de aluminio, cromato de zinc y óxido de hierro.

Con posterioridad al montaje de los elementos metálicos a pintar, se aplicará a todas las superficies, las manos de esmalte sintético o el tipo industrial, que deberá ser de primera calidad, suficientes para lograr el acabado estipulado.

b) Pintura Sobre Hierro Galvanizado

Sobre chapa galvanizada nueva o en buen estado se aplicará, previa limpieza correspondiente, una disolución desoxidante especial diluyendo una parte de la misma con 3 partes de agua.

Posteriormente se aplicará el fondo antióxido prosiguiéndose con la pintura de acuerdo al acabado con esmalte sintético color a definir.

c) Pintura de Superficies Metálicas en Contacto con Agua (si las hubiere)

La superficie debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa y otros contaminantes. El óxido y escamas de laminación se deben eliminar. La mínima preparación de la superficie es el grado de limpieza con chorro casi blanco SSPC SP10.

Cuando se tenga el material, preparado como se describió anteriormente se le aplicará una mano de acondicionador de superficie. Posteriormente se aplican dos o tres manos de pintura anticorrosiva epóxica tipo epoxipoliamida, hasta obtener una especificación de 75 micrones, dejando secar de 4 a 12 horas entre manos.

Una vez aplicada la pintura anticorrosiva se depositarán dos o tres manos de pintura tipo epoxipoliaminico, hasta obtener una especificación de 80 micrones dejando secar de 6 a 12 horas entre manos.

PROTECCIONES Y NORMAS COMPLEMENTARIAS

Los defectos que pudieran presentar cualquier estructura, será corregido antes de proceder a pintarla, para lo cual el Contratista deberá informar a la Fiscalización de obra con la anticipación necesaria.

No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas, etc. El Contratista tomará las precauciones para preservar los trabajos de pintura, del polvo, lluvia, etc., hasta tanto haya secado completamente la pintura.

El Contratista deberá notificar a la Fiscalización de obra cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, que en lo posible se distinguirá de la anterior por su tono.

1. PREPARACION DE LA OBRA

1.1. LIMPIEZA, DESTRONQUE Y DESTAPE.

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contratalud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del borde del arroyo, o de la parte superior de los taludes de corte, o según la orden de la Fiscalización.

En el caso que estos trabajos se deban efectuar en áreas en que la traza del proyecto atraviesa áreas urbanas, los mismos se reducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que la Fiscalización autorice ampliaciones de dicha franja.

Se considera en esta Sección los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación del Arroyo.

Los trabajos de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completados en una extensión compatible con y antes de dar comienzo a, los trabajos subsecuentes; incluso los trabajos de topografía indicados.

- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos descriptos arriba, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente en lugares apropiados. Posteriormente deberá ser utilizado como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para el revestimiento con pasto desde que técnicamente los mismos sirvan para el efecto.

El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación del arroyo.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente, previa autorización de la Fiscalización.

- REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION. GENERALIDADES

Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, todos los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

Equipo

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

El equipo usado 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.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del trabajo por el cual se pagará de acuerdo a lo establecido en la planilla de costo de la obra, es por monto global, el cual será dividido en 18 pagos mensuales iguales. Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, incluso la quema, almacenaje para uso futuro o esparcido adecuado de los materiales, mano de obra, equipo, transporte, Fiscalización, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

1.2. OFICINA Y CASETA PARA OBRADOR.

Cumpliendo con el Contrato y de común acuerdo con la Fiscalización, el Contratista levantará en el sitio de la obra una o varias casetas o construcciones provisionales dotadas de alcantarillados de aguas residuales, redes de agua potable y de desagüe de agua de

lluvias, con las comodidades que reúnan los mínimos requisitos de ambientación, higiene y ventilación y que ofrezcan protección y seguridad contra los agentes atmosféricos y que además, estén provistas de las respectivas instalaciones de energía y de telecomunicaciones acordes con la magnitud de la obra y sus necesidades en los períodos de mayor actividad de la construcción.

Las instalaciones y construcciones temporales se ubicarán en sitios que sean fácilmente drenables, donde no se presenten empozamientos ni se tenga el peligro de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos y constarán con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías de las instalaciones.

Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado cuyo diseño será sometido a la aprobación de la Fiscalización.

Las diferentes instalaciones servirán primordialmente, entre otros usos, para proveer a la obra de: oficina de dirección del contratista, oficina de la fiscalización, servicios higiénicos, porterías, sitio de estacionamiento, almacén general del contratista y depósito de materiales; estas últimas instalaciones en especial para los materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie; sus capacidades las determinará el flujo de los materiales de acuerdo con el programa de construcción presentado y aprobado al Contratista. En caso de requerirse, el Contratista puede habilitar espacios para el taller de prefabricados, laboratorio de concretos, y taller eléctrico.

El tamaño y número de las construcciones del Contratista, los materiales con que se construyan, su concepción arquitectónica y estructural, lo mismo que las ubicaciones de las instalaciones serán de su libre elección, quien, no obstante, someterá sus diseños, materiales y proyectos a consideración y aprobación de la fiscalización.

Una vez terminadas la obra, todas las instalaciones levantadas por el Contratista se demolerán para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

Se considerarán incluidos en la cotización de la obra, los gastos que demanda al contratista la ejecución de las mencionadas obras.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El método de medición será por unidad construida completa y en condiciones de operar al precio global establecido, en la planilla de cómputo y presupuesto.
Las cantidades así medidas, deberán ser pagadas al precio global establecido para el rubro de “OFICINA Y CASETA PARA OBRADOR”, dividido en 18 pagos mensuales iguales.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

1.3. SEÑALIZACIÓN, CARTELERIA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL

Este ítem contempla toda la señalización, Cartelería y elementos tanto de seguridad vial como visibilidad en las zonas de obras.
El Contratista deberá señalizar cada obra que comprenden los distintos tramos, con las señales, cartelerías y elementos.

- MATERIALES.

Los materiales a utilizar serán los establecidos en estas especificaciones técnicas y complementadas con la Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras del Gabinete del Vice Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones del MOPC (que se anexan a la presente especificación técnica).

- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

El Contratista, posterior a la recepción de la orden de proceder, tendrá un plazo máximo de 20 días el cumplimiento de lo establecido en la presente especificación para el ítem: Señalización, cartelería y elementos de seguridad vial y peatonal
Los procedimientos constructivos serán los establecidos en estas especificaciones técnicas y complementadas con la Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras del Gabinete del Vice Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones del MOPC.
Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar el cumplimiento del presente ítem.
La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones de toda la señalización, cartelería y/o elemento de visibilidad incluirá todas las actividades y permisos necesarios, para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la Fiscalización.
Así también, cada personal destinado a la ejecución de los trabajos, deberá contar con todos los elementos de seguridad requeridos en las zonas de obra, de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato, como así también a lo establecido Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras del Gabinete del Vice Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones del MOPC, con chalecos identificatorios, que incluya la leyenda: “OBRA MOPC”, de acuerdo al detalle incluido en estas especificaciones técnicas.

Señalización Transitoria en Zona de Obras

Generalidades

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.

I. 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.

II. Donde colocar las señales

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

III. Cantidad de señales

Para cada caso, el contratista deberá prever de acuerdo a su programa de avances la cantidad de señales que cumpla con lo establecido en estas especificaciones técnicas, necesaria para garantizar la seguridad vial en zona de obras.

IV. Responsabilidad de ubicación de señales

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

V. 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.

VI. 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.

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.

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.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

3. Área de Trabajos

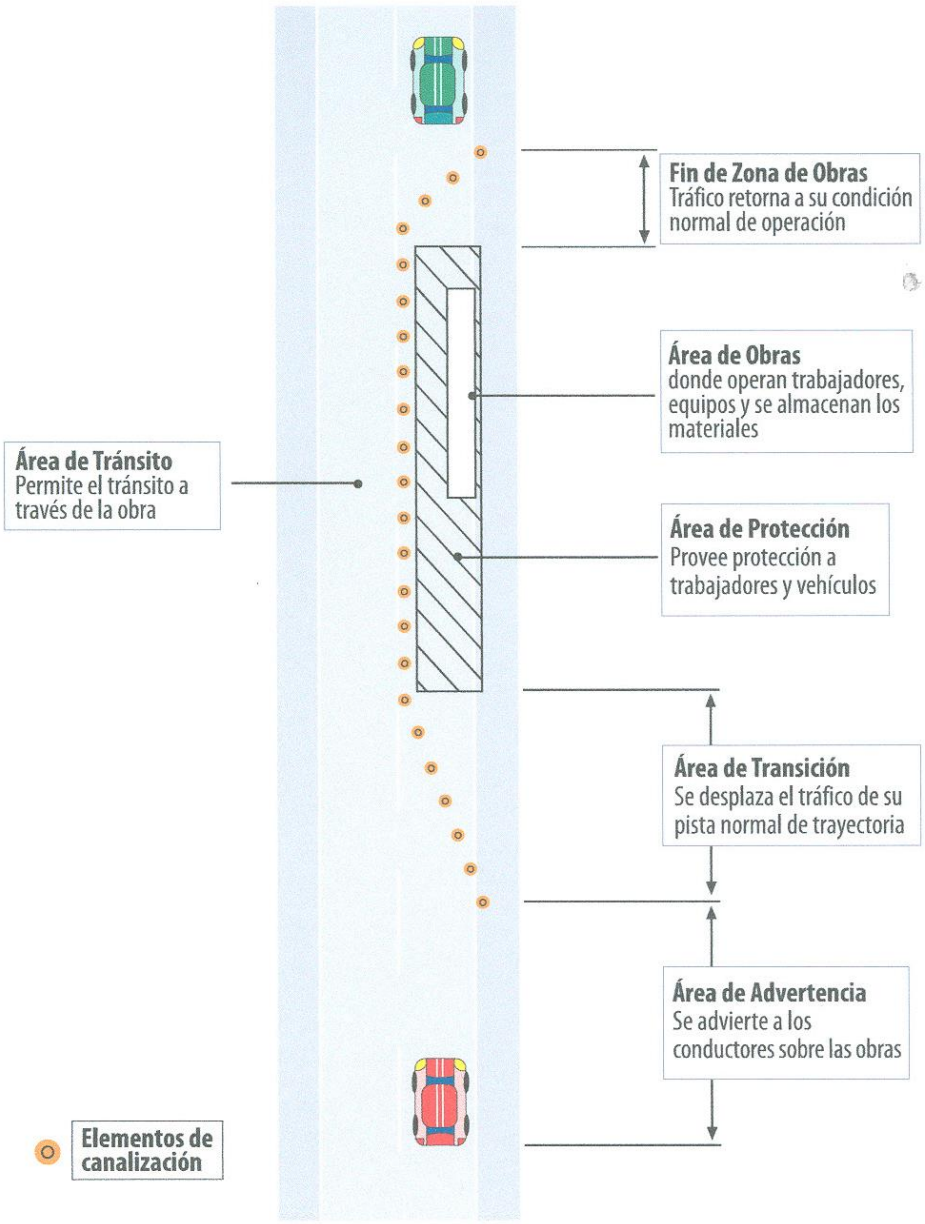
Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

4. Área de Tránsito

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

Figura 1

Zona de Obras en Ruta



Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

VII. Señalización en Zona de Obra

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.

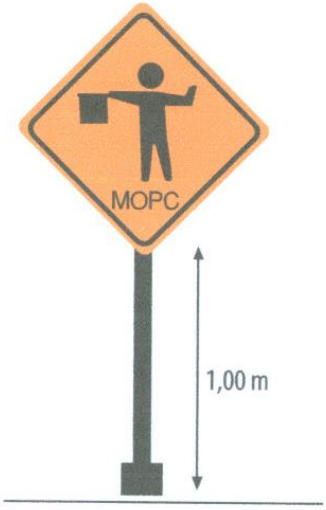
2. Señal de hombres trabajando (móvil):

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).

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

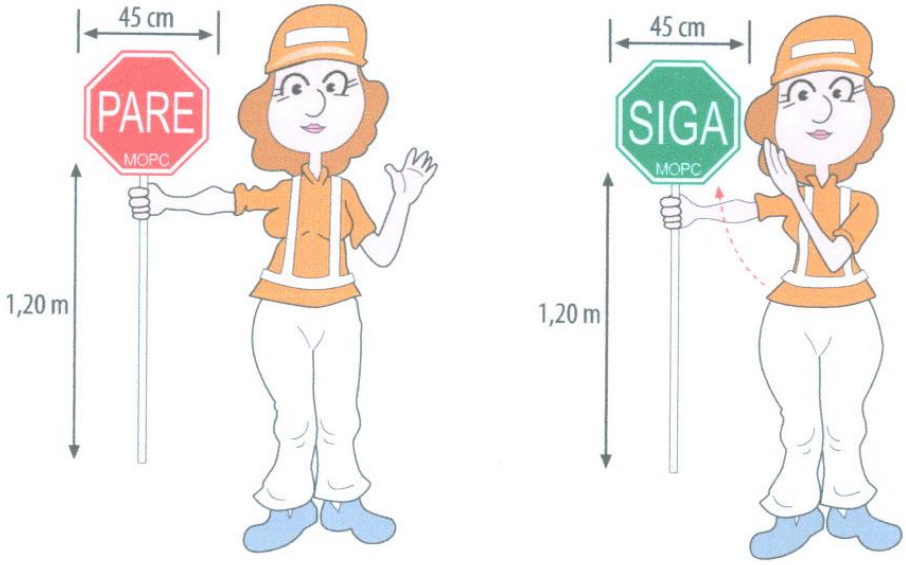
3. Señal de Banderillero (móvil):

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.



Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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

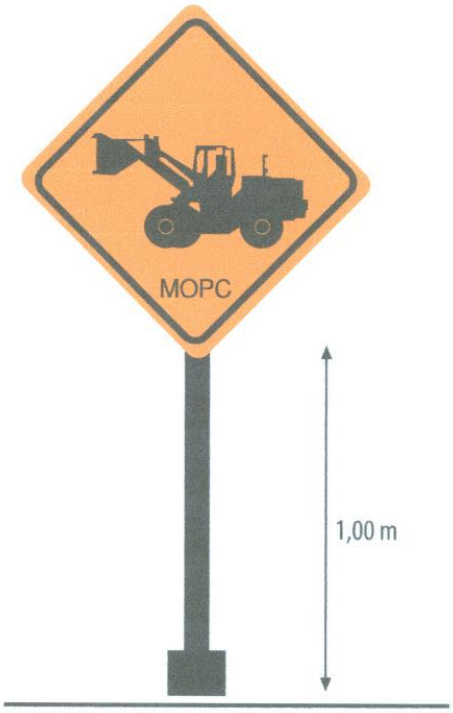
Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (*Figura 2*).

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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.

Igualmente las maquinas deberán estar señalizadas con carteles indicadores como lo señalado a continuación, con unas medidas mínimas de 0,60 m x 0,60 m:

Cinta reflectiva

8. Elementos para canalizar el tránsito

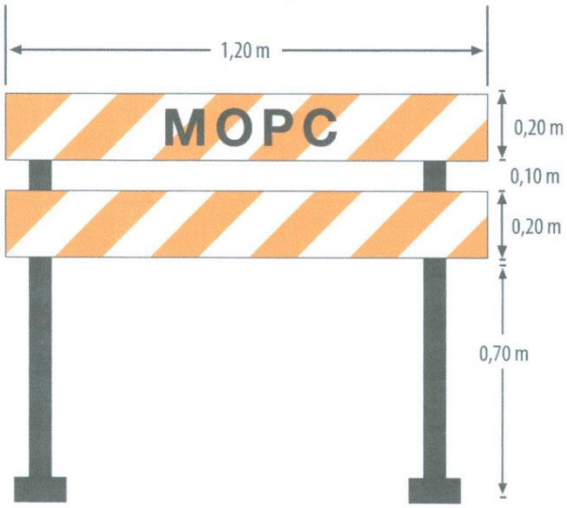
La función de los elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras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

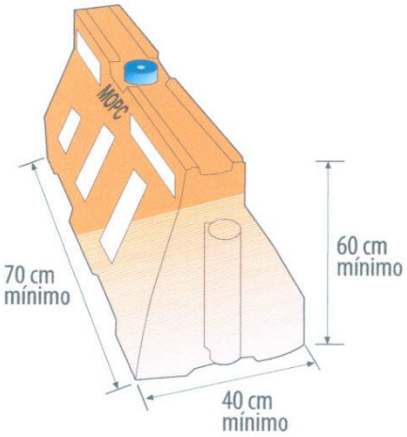
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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.



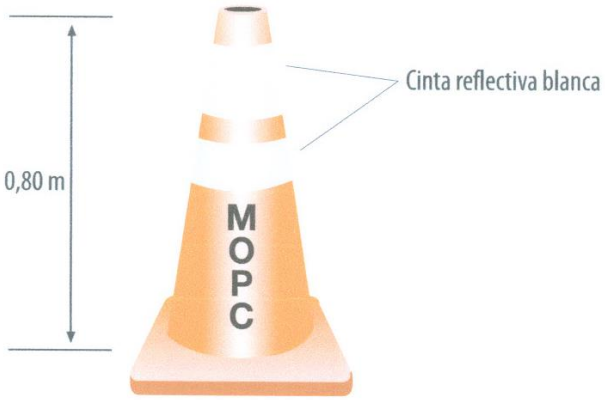
b). **Barreras plásticas flexibles**



Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

8.2 Conos

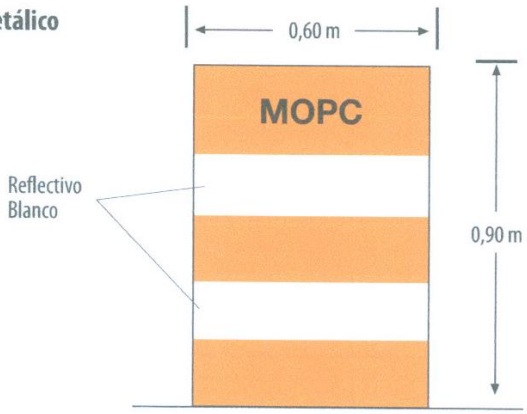
Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).



8.3 Tambores

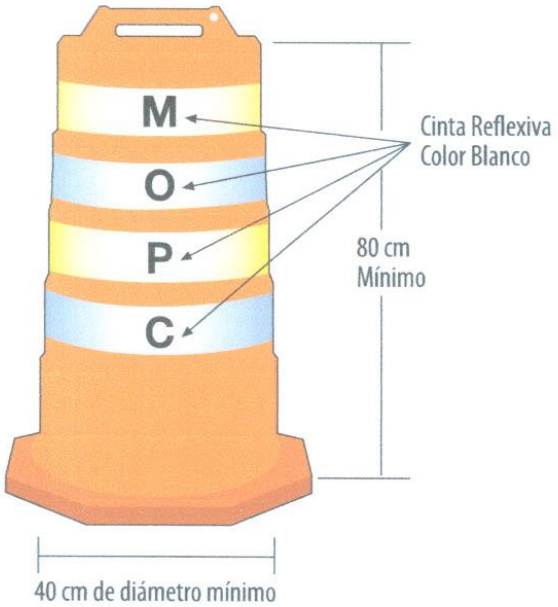
Los tambores pueden ser de metal o plástico, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.
Para uso nocturno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

a). **Tambor metálico**



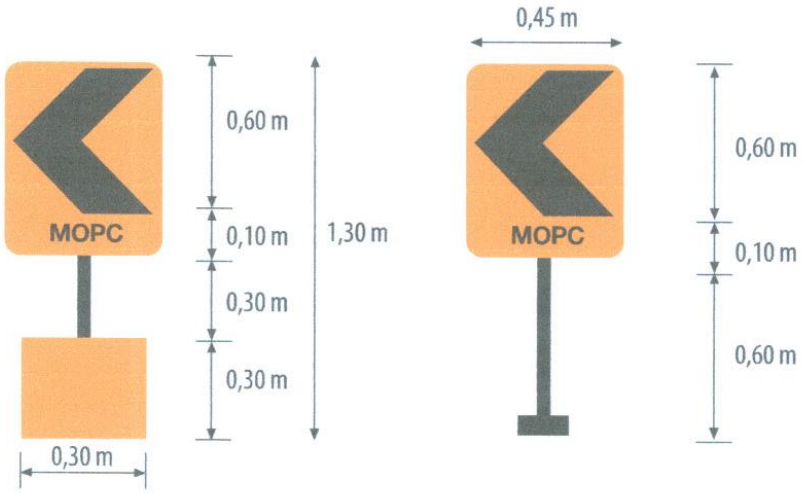
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

b). **Tambor plástico**



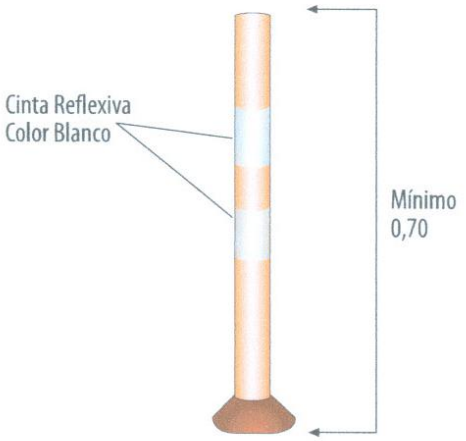
8.4 Delineadores

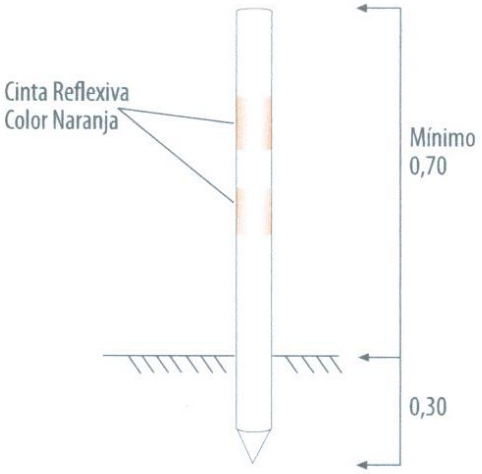
a) **Delineador Direccional Simple**



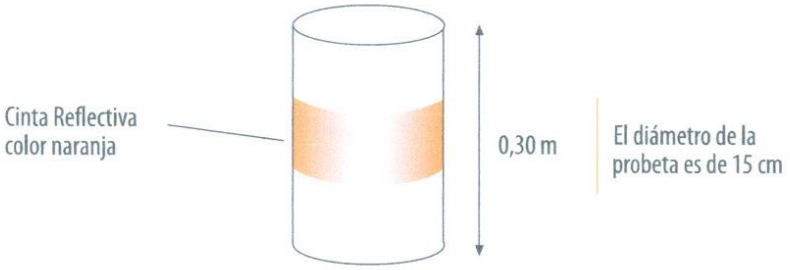
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

b) **Delineador Tubular**





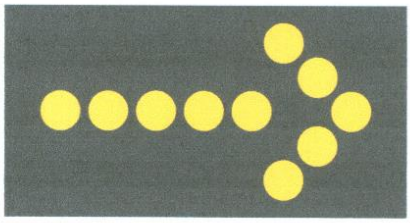
c) **Delineador Probetas de Hormigón**



8.5 Dispositivos luminosos

a). **Flechas direccionales luminosas**

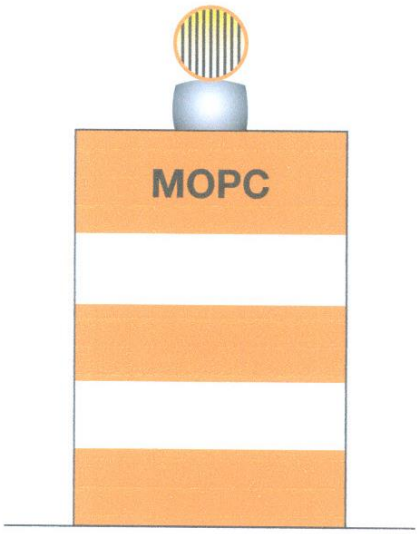
Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario advertir sobre un cambio de dirección de una vía o desvío, o para guiar el tráfico a través de una zona de obras.



Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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

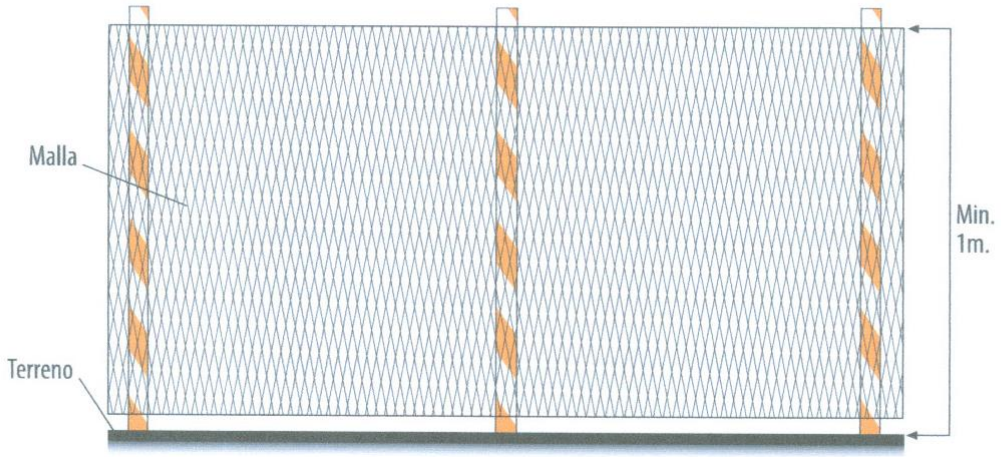
a) **Cintas**: tienen por objeto cercar el perímetro de una obra.

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.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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



X. Vestimenta de trabajo de alta visibilidad

La vestimenta de trabajo de todo el personal afectado a la ejecución de la obra, deberá contar con los implementos establecidos en las ETAGs, destinada a destacar visualmente la presencia del trabajador, con el fin de que este, en cualquier circunstancia, sea oportunamente percibido.

El chaleco, el arnés y el casco están compuestos por una parte fluorescente, o fondo, y otra de material retrorreflectivo.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

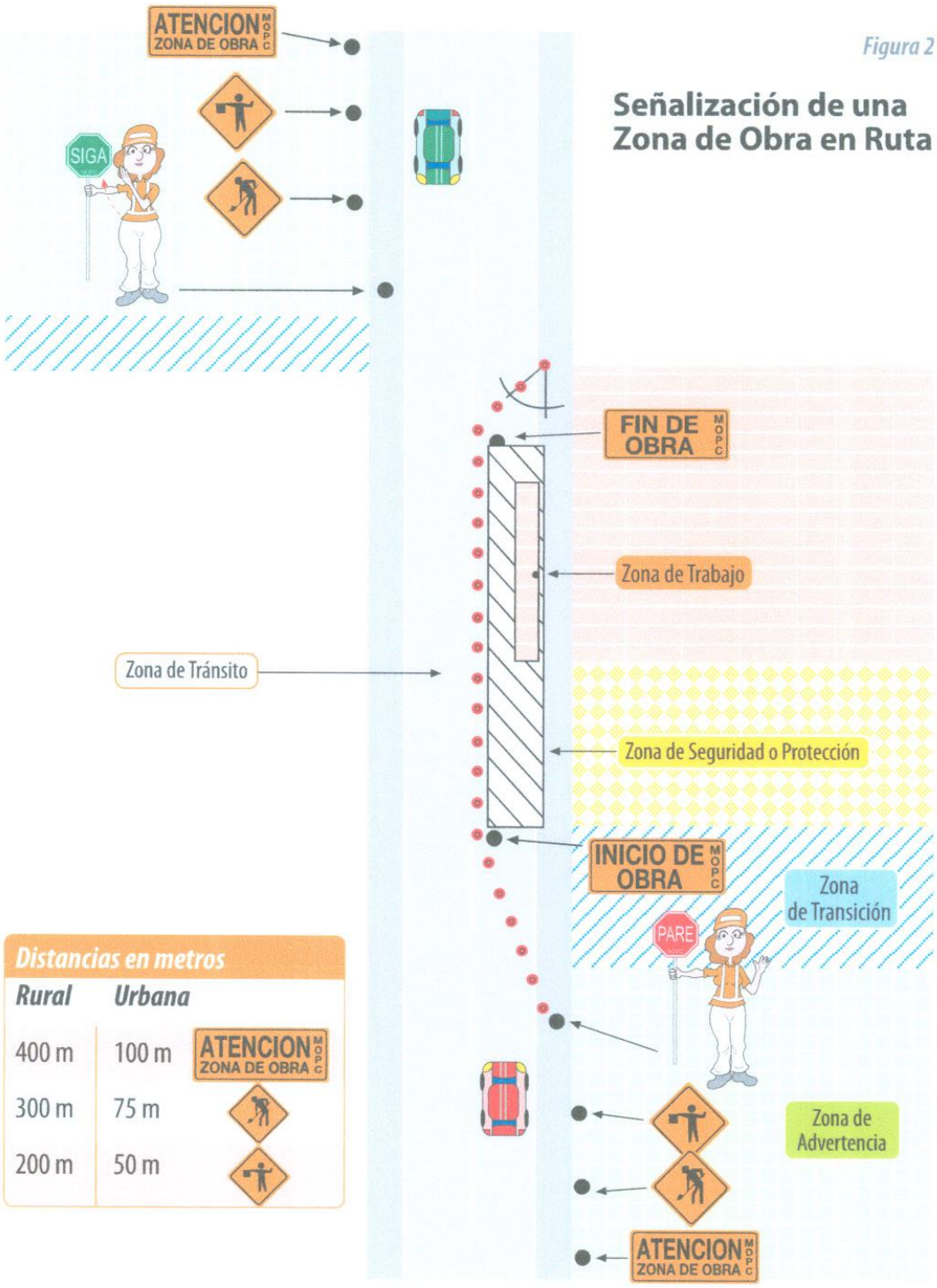


Figura 2

Señalización de una Zona de Obra en Ruta

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

XI. Otros carteles de señalización de zona de obras de acuer a la necesidad y tipo de obra

Estos tendrán las mismas dimensiones y características de la indicada abajo. No deben tener de dos (2) líneas de texto.

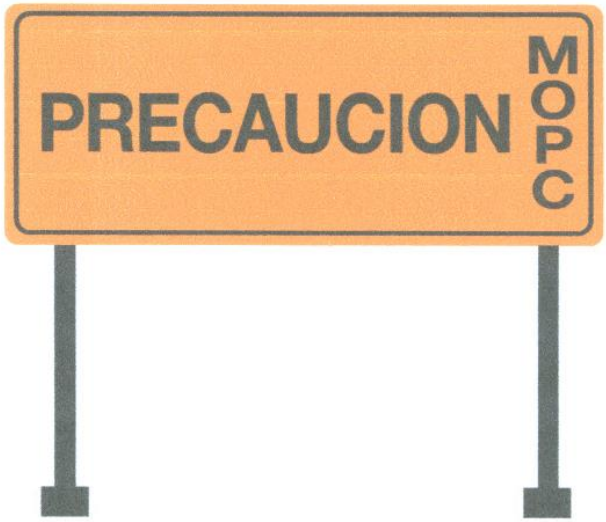
En caso de necesidad de señales con otro texto debido al tipo de obra, éstas se harán respetar la uniformidad de medidas mínimas y los colores establecidos por esta Guía.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

SALIDA DE CAMIONES
MOPC

PUENTE EN CONSTRUCCION
MOPC


PRECAUCION
MOPC

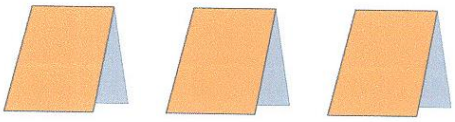
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

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).



Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Carteles de gran porte

a) Cartel Zona de obras:

Carteles de señalización fijos en vinilona con base de chapa serán utilizados durante la ejecución de las obras

Especificaciones: Cartel bastidor en chapa galvanizada, de 4 m x 2 m con tela impresa a un lado full color adherido a la base.

Perímetro de cartel y costilla cada 1 m de 30 x 30 mm, sujeto a dos caños galvanizados, sujetado con base de hormigón armado.

b) Cartel MOPC del Proyecto:

Son carteles que contendrán todos los datos del proyecto, los constructores, fiscalizadores y otros datos a fin de informar a la comunidad y facilitar la transparencia. Especificaciones idénticas a la anterior.

Donde colocar los carteles:

Serán colocados al inicio y final de las zonas de ejecución de las obras, y en la cercanía de los centros poblados conectados por la vía.

Correrá por cuenta del Contratista el mantenimiento de los carteles, debiéndolos conservar en las condiciones originales durante la vigencia del contrato. Se reemplazarán los carteles que sufran algún daño mayor o que se extravíen por cualquier razón. Los carteles deberán ser retirados del lugar de la obra y la zona perturbada reparada, dentro de 28 días posteriores a la finalización de los trabajos

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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.

La instalación de las cartelerías y señalización de obra se realizarán a inicio de obra y a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

Las cantidades del Ítem del monto global ofertado, se pagará y fraccionará en pagos mensuales iguales, el cual no deberá exceder el 1% del monto de oferta.

El precio deberá contemplar 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.

Incluirá la compensación total por todos los gastos realizados por la contratista: insumos, honorarios, permisos, gastos de personal, movilidad, estudios específicos y cualquier otro costo necesario para la completa y correcta ejecución e implementación de las obras.

1.4. INSTALACIÓN PROVISORIA DE SERVICIOS (AGUA POTABLE, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DESAGUE).

La Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos e iluminación), siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de ellas y por los pagos que se generen por su consecución, así como por su retiro una vez que no se requieran dichas instalaciones provisionales de servicios.

Las Empresas prestarán los servicios disponibles en el lugar de las obras. Si no se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ellos no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas.

El contratista deberá construir servicios sanitarios que cumplan las reglamentaciones vigentes, al respecto, para el personal afectado a la obra.

El contratista deberá suministrar en la obra agua apta para la construcción y potable para el consumo humano.

La acometida provisional de energía se construirá por líneas aéreas sobre postes de madera y cables forrados, con altura no menos a tres (3) metros, localizada de modo que no interfieran con el movimiento de los materiales y de equipos. Antes de hacer la solicitud de instalación, la Contratista calculará los consumos previendo que el suministro sea suficiente para atender los requerimientos de los equipos e implementos de construcción necesarios para las obras.

Toda iluminación necesaria, como así también nocturna, estará a cargo de la contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la fiscalización de obra.

Si se realizan los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el contratista proveerá la iluminación que posibilite a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos eficiente y seguro.

En todos los casos el contratista deberá someter a la aprobación de la fiscalización de obra las especificaciones, esquemas, etc., de las instalaciones eléctricas provisorias que se propongan ejecutar.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El método de medición será por unidad construida completa y en condiciones de operar al precio global establecido, en la planilla de cómputo y presupuesto.

La forma de pago será al precio global establecido para el rubro de “INSTALACIÓN PROVISORIA DE SERVICIOS (AGUA POTABLE, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DESAGUE)” fraccionado en pagos mensuales iguales durante los 18 meses de ejecución de las obras.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

2. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 1

2.1 MOVIMIENTO DE SUELOS

Todas las excavaciones se mantendrán secas hasta que las estructuras, registros, sumideros, galerías colectoras o alcantarillas celulares, o tuberías hayan sido terminados. El Contratista proveerá y mantendrá a su cuenta suficientes medios y artefactos con los cuales interceptar y/o remover rápidamente toda el agua, cualquiera sea su origen, que entre en las excavaciones, y la dispondrá en forma adecuada.

2.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE

- **GENERALIDADES**

Las excavaciones de zanja deben proporcionar las condiciones para la instalación de las alcantarillas celulares o tubulares, en planta y perfil conforme al proyecto, sin deflexiones innecesarias.

El fondo de las zanjas deberá ser perfectamente regularizado a mano antes de la colocación de las tuberías, según las indicaciones de los planos. Para tramos de roca o que presenten aristas con salientes rígidas, el fondo será rebajado 10 cm para permitir la colocación de un colchón de material granular fino para base de las alcantarillas (tubulares o galerías colectoras).

Los lugares excavados deberán quedar libres de agua, cualquiera sea el origen de ésta, debiendo para ello preverse equipos e instalaciones de drenaje de ser preciso.

Las zanjas se abrirán solamente cuando se tengan todos los elementos necesarios para la instalación de las alcantarillas.

No se permitirá la existencia de más de 200 m de zanja abierta aventajando la zona ya rellenada, pudiendo esta distancia ser modificada a juicio de la Fiscalización.

En caso de que el Contratista interrumpa temporalmente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la zanja perfectamente rellenada y compactada, con el pavimento repuesto.

La Fiscalización acompañará rigurosamente la excavación, movimiento, colocación y disposición del material extraído, y determinará su aceptabilidad para los rellenos.

Todo material considerado inadecuado para relleno y los suelos no utilizables serán llevados para su disposición final a las áreas aprobadas para tal efecto.

Se extraerá todo el material previsto, cualquiera sea la clase de éste, que se encuentre dentro de los límites de excavación. El Contratista deberá estar informado del volumen y distribución del material a excavarse, así como de la naturaleza del mismo, mediante los planos de la obra y los datos geológicos que se brindan.

Antes de iniciar la excavación, el Contratista hará una investigación de las interferencias para no dañar tuberías, estructuras, cables, postes, árboles, etc. que estén en la zona afectada por la excavación. Cualquier daño causado por las obras a los elementos citados serán de exclusiva

responsabilidad del contratista, debiendo éste repararlos a entera satisfacción del propietario sin costo alguno para éste o el Comitente.

Si la naturaleza del terreno a excavar requiere del uso de explosivos para su disgregación, el Contratista informará previamente a la Fiscalización, realizará por su cuenta las gestiones ante las autoridades competentes para obtener los permisos correspondientes, y usará cartuchos pequeños con todas las precauciones necesarias para evitar daños y accidentes, de los cuales será el único responsable.

El Contratista deberá mantener libres las rejillas, tapas de registros, sumideros, etc. de servicios públicos o particulares, no debiendo aquellos ser obstruidos o dañados.

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán ser colocados al lado de las zanjas a una distancia mínima de sus bordes igual a su ancho.

- **PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC, las disposiciones de las presentes especificaciones y lo indicado por la Fiscalización.

En el caso de las excavaciones deberá tener especial cuidado en la señalización y demarcación del área de trabajo para garantizar que la misma sea visible de día y noche y evitar accidentes. También deberá retirar el material de la excavación que no vaya a ser utilizado nuevamente o dejarlo en lugares que no ocasiones molestias para los transeúntes y vehículos, según lo disponga la Fiscalización.

- **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Alcantarillas tubulares

El proceso de excavación podrá ser manual o mecánico dependiendo de la naturaleza del terreno y las condiciones locales. En este caso, de zanjas, las dimensiones y alineamiento atenderán los elementos definidos en los planos con los siguientes criterios:

El ancho de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

Ancho: el ancho total de la base de la zanja será al menos 30 cm mayor que el diámetro nominal de la tubería a ser enterrada, adoptándose 50 cm como ancho mínimo.

Profundidad: la profundidad de la zanja será definida en función de la cota de la generatriz inferior de la tubería.

La excavación se rellenará con material seleccionado comprensible fino, tal como arcilla limosa, ligeramente consolidada en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, tal tierra debajo de la tubería deberá ser retirada en un ancho de por lo menos, un diámetro a cada lado de la tubería y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por suelo-cemento ó material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización ordene otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme, con densidad uniforme a todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener combadura en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lecharadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada y los estratos menudos deberán ser removidos. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

- **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El volumen de excavación para alcantarillas será medido de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de alcantarillas celulares de Hº Aº previstas en el Proyecto, a las indicaciones de esta especificación y a las instrucciones y aprobaciones de la Fiscalización. Los excesos de excavaciones no serán medidos y serán exclusiva responsabilidad del Contratista, no teniendo derecho a reclamo de ninguna naturaleza.

Los volúmenes a medir en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

a. Excavación de conductos para las alcantarillas que llegan a los sumideros (tubulares y galerías colectoras).

b. Excavación de los lugares donde sea necesario para la construcción de registros y sumideros (fuera del área de afectación).

d. Todo material inadecuado para base de alcantarillas autorizado por la Fiscalización.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los Planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.

- **Forma de Pago**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito anteriormente serán pagadas por metro cúbico (m3) a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem "Excavación para estructuras de drenaje". Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipo, transporte, disposición de material sobrante y mano de obra, para la correcta ejecución de este ítem.

2.1.2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E3
2.1.3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E4
2.1.4 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E5

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición, de la estructura de puentes, muros de piedras existentes, estructuras de H°A° y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar.

Las estructuras a ser removidas, identificadas en el proyecto, están ubicadas en los siguientes sitios:

- E5: Calle Lomas Valentinas casi San Roque Gonzélez (inicio de las galerías)
- E4: Calle San Roque González, entre Lomas Valentinas y Cabo Talavera (puente existente)
- E3: Calle Mcal. Estigarribia, entre Justino Rodas y Boquerón (puente existente)
- E2: Calles Estero Bellaco y Boquerón (alcantarillas tubulares triples)
- E1: Avda. Estero Bellaco, entre Boquerón y Gral. Caballero (puente existente)
- E6: Calle Iturbe casi Cerro León (puente existente)

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 indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de las remociones.

Durante la visita al sitio de obra, el Contratista identificará cualquier otra estructura cuya remoción sea requerida para realizar las obras, e incluirá en el precio global el costo de remoción de las mismas. El Contratante no admitirá reclamos por remoción de estructuras adicionales a las listadas más arriba.

Requisitos para la remoción.
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.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido según lo establecido en la planilla de Cómputo y Presupuesto para éste rubro.
El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado, será pagado según el precio global establecido para los ítems. "REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E3", "REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E4" y "REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E5", respectivamente. Este precio será la compensación total por la remoción, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

2.1.5 RELLENO Y COMPACTACIÓN.

Consiste en rellenar con material proveniente de las inmediaciones de la obra, los lugares indicados en los planos del proyecto o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización.

- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem; los mismos deberán ser aprobados por la Fiscalización.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señale el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por la Fiscalización.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

- FORMA DE EJECUCIÓN

Todo relleno y compactado deberá realizarse en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa de la Fiscalización.

El relleno será de material procedente de los lugares que indique la Fiscalización.
Durante el proceso de relleno, podrán construirse drenajes si así lo exigiera el proyecto, o lo que señale la Fiscalización.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta. En caso de no estar especificado la Fiscalización aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.
En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 20 cm. de espesor.

A requerimiento de la Fiscalización, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles de relleno.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado. En caso de no alcanzar el porcentaje de compactación requerido, de deberá exigir el grado indicado.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en **metros cúbicos (m^3)**.
El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado, será pagado **metro cubico (m^3)** de la propuesta aceptada. Este precio será la compensación total por el relleno, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse.
No será motivo de pago adicional alguno, los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

2.1.6 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE.

Esta especificación se refiere a las operaciones que deben ejecutarse para la carga, transporte y descarga adecuadamente en los sitios escogidos por la Fiscalización, los materiales productos de la Remoción de Residuos Sólidos, Escombros y Desperdicios Existentes, en los sitios a ser definidos por la Fiscalización, distantes a no más de 5 (cinco) kilómetros del centro de la ciudad de San Ignacio Guasú.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en **metros cúbicos (m^3)**
El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado, será pagado por **metro cubico (m^3)** establecido en el Rubro de las Planillas de Cómputo y Presupuesto "CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE". Este precio será la compensación total, por la mano de obra, suministro de maquinarias, equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

2.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

2.2.1 Remoción y reposición de Pavimento asfáltico

- **Generalidades**

La reposición del pavimento asfáltico de los tramos correspondientes a rutas y avenidas principales, deberá obedecer a las exigencias de las Especificaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, MOPC para dicho tipo de vías; para las calles de la ciudad, la reposición se ajustará a las normas o criterios de la Municipalidad de San Ignacio – si existieren – o a las presentes especificaciones técnicas.

- **Preservación del Ambiente**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC y cualquier otra disposición ambiental de la Municipalidad local.

Deberá considerarse especial atención en la adecuada explotación de los yacimientos de suelos y piedra y las zonas de préstamo y la posterior readecuación morfológica y restitución de la vegetación, según lo indicado en las ETAGs.

Se deberá tener un manejo adecuado de todos los materiales, para este ítem en particular de la manipulación del asfalto.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

- **Materiales**

Los agregados pétreos serán de rocas basálticas provenientes de canteras previamente aceptadas por la Fiscalización. Los mismos deberán estar libres de materias extrañas y tener dimensiones aproximadamente uniformes, no aceptándose los de estructura tipo laja o aguja. Todo material que presentare signos de descomposición será rechazado y deberá ser retirado inmediatamente de la obra por el Contratista.

El material bituminoso a ser utilizado será del tipo asfalto diluido (RC-2), cemento asfáltico (CAP), o emulsión asfáltica (RMC).

Base de Imprimación

Para la reposición del pavimento asfáltico se procederá inicialmente a la reconstrucción de la base del mismo un empedrado tipo Telford de 0,20 m de espesor, con piedra tipo cero, reparándose previamente los defectos que presente la base, tales como depresiones u ondulaciones.

Estos defectos serán reparados excavando y restituyendo material adecuado hasta el nivel en el cual se colocará el empedrado. Cada capa deberá ser perfectamente compactada hasta obtener el porcentaje de densidad requerida. Posteriormente se aplicará un riego de imprimación material bituminoso a fin de facilitar la adherencia entre la base y la carpeta de hormigón asfáltico.

El riego de imprimación se aplicará previa limpieza a fondo del empedrado, no debiendo quedar material suelto de ninguna naturaleza. La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar comprendida entre 60°C y 90°C en el caso del RC-2, y 120°C para el CAP.

La Fiscalización fijará la temperatura para el riego en función de la relación temperatura-viscosidad. La faja viscosidad recomendada es de 20 a 60 seg.

La cantidad especificada es de 1,5 litros/m², y debe ser aplicada lo más uniformemente posible.

El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente es inferior a 15°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas son desfavorables. La calle deberá ser cerrada al tránsito una vez ejecutado el riego.

Carpeta de Rodamiento

La carpeta de rodamiento será de hormigón asfáltico de 0,06 m de espesor como mínimo.

El hormigón asfáltico debe resultar de la mezcla en planta del agregado pétreo graduado, material de relleno y material bituminoso. Se construirá sobre la base imprimada, en conformidad con los lineamientos, pendientes, espesor y sección transversal del asfaltado existente anteriormente. La distribución y compactación de la mezcla se hará en caliente.

Materiales componentes

Agregado Grueso (retenido por tamiz No. 8)

Provendrá de la trituración de piedra basáltica aprobada por la Fiscalización. Debe estar constituida por fragmentos sanos, durables, libres de terrones y substancias extrañas y debe ofrecer buena adhesividad.

Características:

Ensayo de Los Ángeles (AASHTO T96-70): desgaste menor que 2 5 %.

Resistencia al sulfato de sodio (AASHTO T104) en cinco ciclos: pérdida menor que 10%.

Índice de forma (método T. N. E. 16-67): mayor que 0,5.

Adhesividad: pasa tamiz 3/4", retiene 1/2", y pasa tamiz 3/8" retiene 1/4", adherencia mayor que 95%.

Peso específico mayor o igual a 2,7.

Agregado fino (pasa por tamiz No. 8):

Puede ser arena y/o material obtenido por la trituración de piedra. Las partículas serán limpias, resistentes, y libres de arcilla, materia orgánica y otras substancias nocivas, y deberán presentar moderada angulosidad.

Características:

Resistencia a sulfatos según AASHTO T104.

Aprobar ensayo petrográfico.

Ensayo equivalente de arena: igual o mayor al 75%.

Peso específico igual o mayor a 2,65

Relleno mineral (Filler)

Estará constituido por materiales finamente divididos, no plásticos, tales como cemento Pórtland, cal apagada o polvo calcáreo con un mínimo de 70% de carbonato de calcio. Estará libre de terrones de arcilla u otros materiales nocivos y cumplirá la siguiente granulometría:

N° Tamiz	**% que pasa en seco**
30	100
100	90
200	65

Deberá realizarse el ensayo de concentración crítica rellenos minerales según V. N. La aplicación será en estado seco y libre de grumos.

Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral: Los distintos componentes minerales de la mezcla tendrán tamaño y graduación tales y estarán combinados de forma tal que la mezcla cumpla con la exigencia de graduación del cuadro siguiente:

Tamaño criba	**% pasante (métodos T-11 y T-27 de AASHTO**	
	Capa ligante	**Carpeta**
1”	100	-
¾”	82-100	100
½”	70-90	82-100
3/8”	60-82	68-90
N°.4	42-70	50-79
N°.10	30-60	36-67
N°.40	15-40	17-44
N°.80	8-26	10-29
N°.200	3-8	3-8

La fracción retenida entre dos mallas sucesivas no podrá ser menor del 4% del total.

Material Bituminoso: estará de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, para cemento asfáltico de penetración 85/100. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 177°C.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Características	Método de Ensayo ASTM	Grados de Cap. 85/100
Ensayo de penetración, 100g,5s a 25°C (0,1 mm)	D-5	85/100
Ductilidad a 25°C, 5cm/min original y después del calentamiento (9 cm/min)	D-113	100
Peso específico a 25°C (mínimo)	D-70	.0.995
Viscosidad Saybolt Furol a 135°C (SSF min).	E-102	85
Punto de fulgor, Cleveland vaso abierto (°C min).	D-92	235
Punto de ablandamiento (°C).	D-36	47

Cantidad de materiales que será empleada:

Los agregados pétreos y rellenos minerales se utilizarán en cantidades comprendidas entre los siguientes límites:

Agregado grueso y fino y relleno mineral: 20 a 24 kg por metro cuadrado y cm de carpeta compactada.

Agregado grueso y fino y relleno mineral: 19 a 24 kg por metro cuadrado y cm de capa ligante compactada.

Material bituminoso: en proporción al peso total de la mezcla:

Carpeta de rodadura: 4, 6 a 6, 5%

Capa ligante: 4, 0 a 6, 0%

Estabilidad de la mezcla bituminosa: el método Marshall será empleado para la verificación de las condiciones de vacío, estabilidad y fluencia de la mezcla bituminosa.

- **Ejecución**

Limpieza de la superficie imprimada: previamente a la ejecución de la carpeta de concreto bituminoso, se barrerá la superficie existente, presentándose ésta totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto. Si transcurren más de siete días luego de la imprimación, o en caso de haberse habilitado al tránsito la superficie imprimada, o si ésta hubiere sido cubierta con arena, polvo, etc., se deberá hacer un riego de liga. La temperatura del cemento asfáltico debe ser determinada en función de la relación temperatura-viscosidad. No deberán prepararse mezclas a temperaturas superiores a 177°C.

Distribución y compactación de la mezcla: La mezcla de concreto asfáltico debe ser distribuida solamente cuando la temperatura ambiente se encuentre por encima de 15°C, y con tiempo seco. La distribución se efectuará en el espesor suelto necesario para lograr, después de rodillado, un espesor mínimo compactado de 0,06 m. Inmediatamente después de la distribución del concreto

bituminoso, deberá ejecutarse la compactación con rodillos neumáticos autopropulsados y rodillo metálico liso tipo tándem, con una carga de 8 a 12 toneladas. Los rodillos neumáticos autopropulsados deben estar dotados de neumáticos que permitan regular la presión de 3,5 a 8,4 kg/m². El equipo debe ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida, cuando ella se encuentre en condiciones de trabajabilidad. Los rodillos metálicos lisos tendrán arranques y paradas suaves y deberán ser conducibles sin dificultad en línea recta.

La temperatura del rodillado deberá ser la más elevada que la mezcla bituminosa pueda soportar sin desplazamientos excesivos debido al peso del equipo. Esta temperatura deberá ser determinada experimentalmente.

La superficie de la capa recién acabada deberá ser mantenida sin tránsito hasta su completo enfriamiento.

Finalmente, la superficie reconstruida debe quedar siguiendo el nivel del pavimento original, y notarse lo mínimo posible el trabajo de repavimentación.

- **Método de Medición**

La remoción y reposición de pavimento asfáltico será medido por metro cuadrado removido y repuesto conforme a estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización.

- **Forma de Pago**

La cantidad de pavimento medida como se describió anteriormente, será pagada a los precios unitarios contractuales por metro cuadrado terminado y aceptado, en el ítem correspondiente a "Remoción y reposición de pavimento asfáltico" cuyo precio y pago será la compensación total de los trabajos de remoción y reposición del pavimento, de la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.3 ALCANTARILLAS CELULARES

- **Alcance**

Las galerías colectoras o alcantarillas celulares serán prefabricadas y deberán seguir las normas de ejecución establecidas en la Sección de hormigón y las medidas de control.

El Contratista deberá colocar todas las alcantarillas celulares AC según las dimensiones correspondientes, en los lugares que indican los planos. Deberá proveer todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a fin de ejecutar todas las tareas necesarias para la total conclusión de las obras de arte de acuerdo a estas Especificaciones y a los planos correspondientes.

- **Preservación del ambiente**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

Deberá considerarse especial atención en la adecuada explotación de los yacimientos de suelos y piedra y las zonas de préstamo y la posterior readecuación morfológica y restitución de la vegetación, según lo indicado en las ETAG.

- **Forma de Ejecución**

Una vez realizada la excavación y la base de asiento de las galerías colectoras, la misma será conformada hasta que presente una superficie plana con las cotas indicadas en los Planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Antes de la colocación de las galerías prefabricadas, se elaborará una base de asiento de hormigón pobre, la que se especifica en el ítem "Hormigón de regularización" que se describe más adelante.

Las estructuras de hormigón deberán ser prefabricadas, debiendo cumplir con los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural.

Las galerías cumplirán con las especificaciones de la Sección de Hormigón Estructural y el Acero con la Sección correspondiente.

Se identifican 5 Tipos de alcantarillas celulares, según la planilla de cómputo y los planos adjuntos, siendo las dimensiones internas de las mismas, las que siguen:

ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-100x100
Con las siguientes dimensiones de la sección libre: Base = 1.00 m, Altura = 1.00 m

ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-150x150
Con las siguientes dimensiones de la sección libre: Base = 1.50 m, Altura = 1.50 m

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-150x150
Formada con 2 alcantarillas celulares contiguas, cada una con las siguientes dimensiones de la sección libre: Base = 1.50 m, Altura = 1.50 m

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-200x200
Formada con 2 alcantarillas celulares contiguas, cada una con las siguientes dimensiones de la sección libre: Base = 2.00 m, Altura = 2.00 m

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-250x250
Formada con 2 alcantarillas celulares contiguas, cada una con las siguientes dimensiones de la sección libre: Base = 2.50 m, Altura = 2.50 m

El espesor de las alcantarillas será el indicado en los planos de detalle y todas ellas tendrán muesca en los ángulos para facilitar la colocación de la armadura y mejorar las condiciones estructurales.

- **Transporte de Excedentes**

El excedente de suelo excavado para fundaciones, podrá ser utilizado para otros rellenos, siempre y cuando resulte apto para tal fin, en caso contrario se transportará en el lugar que indique la Fiscalización.

- **Método de Medición**

La cantidad de alcantarilla será medida por su longitud en metros, medido a lo largo del eje de la misma, una vez instaladas, recibidas y aceptadas.

Debido a la naturaleza del proyecto en el cual algunas galerías estarán en áreas a ser rellanadas y potras en lugares fuera de la línea de afectación; la excavación y el relleno no forman parte de este ítem y recibirán un pago según el ítem correspondiente. Por lo cual esos costos no deben estar incluidos en este ítem.

- **Forma de Pago**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito anteriormente serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem “Alcantarillas Celulares” según el tipo de las mismas. Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, y el equipo para la provisión y colocación de las galerías colectoras o alcantarillas celulares. Debido a la naturaleza del trabajo no incluye la excavación, relleno ni compactación, los cuales serán medidos y pagados conforme a los ítems correspondientes.

2.4 SUMIDEROS MIXTOS

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de sumideros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Los tipos de sumideros a ser empleados en el proyecto son los siguientes:

SM2 – salida frontal
SM2 – salida lateral
SM4 – salida frontal
SM4 A
SM4 B
Las dimensiones y detalles de cada uno de los sumideros se indican en los planos respectivos.

- **Preservación del ambiente**

La preparación del hormigón, deberá ser hecha en mezcladoras y bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Se tendrá una adecuada señalización y delimitación del área de trabajo, manteniendo limpia y despejada la vereda para permitir el paso de los peatones o se indicará un camino alternativo.

- **Materiales**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.
- El acero en armaduras deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero
- Los perfiles laminados a emplearse serán sin uso, y de ser necesario se soldarán eléctricamente o con autógena, en forma compacta y prolija. Las uniones se alisarán con esmero debiendo resultar suaves al tacto. Las chapas de acero a emplear no presentarán oxidaciones ni defectos de ninguna naturaleza.

- **Forma de Ejecución**

La base de asiento de los sumideros será compactada y deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural.

- **Método de Medición**

Los sumideros serán medidos por unidad de sumidero tipo:

- SM2 - salida frontal
- SM2 - salida lateral
- SM4 – salida frontal
- SM4 A
- SM4 B

Terminado de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

- **Forma de Pago**

La cantidad de sumideros medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para los ítems “Sumideros Mixtos “ cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón acero

en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.5 REGISTROS

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de registros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Los registros serán construidos en hormigón armado y contarán con accesos de inspección los cuales tendrán tapas de hormigón armado en los sitios que no cuenten con tráfico vehicular, caso contrario las tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP. Los registros de inspección a ser utilizados serán de forma y dimensiones indicadas en los planos correspondientes; así como la distancia entre los mismos.

- **Preservación del ambiente**

La preparación del hormigón, deberá ser hecha en mezcladoras y bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Se tendrá una adecuada señalización y delimitación del área de trabajo, manteniendo limpia y despejada la vereda para permitir el paso de los peatones o se indicará un camino alternativo.

- **Materiales**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.

El acero en armaduras deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero

Tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

Las dimensiones de dichos registros dependerán de las dimensiones de las galerías a las cuales sirvan y las mismas se indican en los planos respectivos.

- **Forma de ejecución**

La base de asiento de los registros compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural

- **Método de medición**

Los registros terminados conforme a los planos y a estas especificaciones, y aceptados por la Fiscalización, serán medidos y pagados por unidad (un), según la siguiente tipología de registros listada más abajo. El ítem comprende la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

REGISTROS DE INSPECCIÓN DE 7,00M X 7,00M
REGISTROS DE INSPECCIÓN DE 6,00M X 6,00M

- **Forma de pago**

Los registros, medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminados y aceptados, para los ítems "Registros de inspección de 7,00m x 7,00m" y "Registros de inspección de 6,00m x 6,00m" cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, acero en armaduras, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU

2.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, a ser elaboradas en el sitio de obra, de conformidad con estas Especificaciones y en todo siguiendo las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos de proyecto o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

- **Preservación del ambiente**

La preparación del hormigón, deberá ser hecha en plantas de hormigón elaborado, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Se tendrá una adecuada señalización y delimitación del área de trabajo, manteniendo limpia y despejada la vereda para permitir el paso de los peatones o se indicará un camino alternativo.

En el momento de la carga de las estructuras, los equipos a emplear (camiones, bombas de hormigón elaborado) deberán estacionarse en lugares adecuados, perfectamente señalizados, y de ser necesario se tomarán las medidas necesarias para desvío de tráfico (plan de desvío) que serán sometidas a la aprobación de la Fiscalización.

- **Materiales**

Los materiales componentes de las estructuras de hormigón armado deberán cumplir con lo especificado en las secciones de Hormigón Estructural y el Acero, respectivamente, de estas especificaciones técnicas.

- **Forma de Ejecución**

Las alcantarillas de hormigón armado deberán ser hormigonadas "in situ" siguiendo los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural.

- **Método de Medición**

Las estructuras de hormigón armado "In situ" terminadas conforme a los planos y a estas especificaciones, y aceptadas por la Fiscalización, serán medidas por metro lineal. La medición se realizará a lo largo del eje de la alcantarilla celular.

Se distinguirán 2 tipos de estructuras hormigonadas "in situ":

- Alcantarillas en curvas ACS 400x200: con sección rectangular de base 4.00m y altura 2.00m, y
- Alcantarillas en curvas ACS 500x250: con sección rectangular de base 5.00m y altura 2.50m

- **Forma de Pago**

La cantidad de estructuras de hormigón armado "in situ", medidas como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por metro lineal, terminadas y aceptadas, para los ítems "Alcantarillas en curvas ACS 400x200" y "Alcantarillas en curvas ACS 500x250" cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, acero en armaduras, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en la preparación y colocación de una base de asiento para las alcantarillas celulares, elaboradas con hormigón no estructural – clase B15d según lo indicado en la Sección correspondiente a "Hormigones" de estas Especificaciones Técnicas, y en todo siguiendo las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos de proyecto o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

- **Preservación del ambiente**

La preparación del hormigón, deberá ser hecha preferentemente en plantas de hormigón elaborado, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Se tendrá una adecuada señalización y delimitación del área de trabajo, manteniendo limpia y despejada la vereda para permitir el paso de los peatones o se indicará un camino alternativo.

En el momento de la carga de las estructuras, los equipos a emplear (camiones, bombas de hormigón elaborado) deberán estacionarse en lugares adecuados, perfectamente señalizados, y de ser necesario se tomarán las medidas necesarias para desvío de tráfico (plan de desvío) que serán sometidas a la aprobación de la Fiscalización.

- **Materiales**

Los materiales componentes del hormigón de regularización deberán cumplir con lo especificado en las secciones de Hormigón Estructural (Clase B15d), de estas especificaciones técnicas.

- **Forma de Ejecución**

Las bases de asiento para las alcantarillas deberán ser hormigonadas "in situ" siguiendo los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural.

- **Método de Medición**

El hormigón de regularización para las bases de asiento terminadas conforme a los planos y a estas especificaciones, y aceptadas por la Fiscalización, será medido por metro cúbico. La medición se realizará según las dimensiones indicadas en los planos, no admitiéndose adicionales por espesores o anchos superiores a los establecidos en el proyecto.

- **Forma de Pago**

Las cantidades de hormigón de regularización, medidas como se describió anteriormente, serán pagadas a los precios unitarios contractuales por metro cúbico, terminadas y aceptadas, para el ítem "Hormigón de Regularización" cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.7 ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de hormigón armado para captación del agua del cauce, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

- **Preservación del ambiente**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones

Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC, cuando las mismas no describan una situación particular esta deberá consultarse con la Fiscalización.

La preparación del hormigón, deberán ser hechos en mezcladoras y bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

- **Materiales**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.

El acero en armaduras y en perfiles deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero.

El relleno de los taludes sigue la descripción de la Sección Rellenos.

- **Forma de Ejecución**

La base de asiento compactada para la captación deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la Sección de Hormigón Estructural.

- **Método de Medición**

Las estructuras de captación serán medidas por unidad terminada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez hayan sido aceptadas por la Fiscalización. Se distinguen dos tipos de estructuras de captación:

CAPTACIÓN DE 1,00X1,00M
CAPTACIÓN DE 2X 2,00X2,00M

- **Forma de Pago**

La cantidad de estructuras de captación, medidas como se describió anteriormente, serán pagadas a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para los ítems “Captación 1,00x1,00m” y “Captación de 2x 2,00x2,00m” cuyo precio y pago será la compensación total por excavaciones, relleno y preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, acero en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

3. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 2

3.1 MOVIMIENTO DE SUELOS

Referirse al ítem "2.1 MOVIMIENTO DE SUELOS" de estas EETT.

3.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE

Referirse al ítem "2.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE" de estas EETT.

3.1.2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E1

3.1.3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E2

Referirse a los ítems "2.1.2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E3", "2.1.3 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E4" y "2.1.4 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE E4", de estas EETT.

3.1.4 RELLENO Y COMPACTACIÓN

Referirse al ítem "2.1.5 RELLENO Y COMPACTACIÓN" de estas EETT.

3.1.5 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE

Referirse al ítem "2.1.6 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE" de estas EETT.

3.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Referirse al ítem "2.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS" de estas EETT.

3.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Referirse al ítem "2.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO" de estas EETT.

3.3 ALCANTARILLAS TUBULARES

- **Descripción**

Este trabajo consistirá en el suministro de tubos de hormigón, del diámetro estipulado en los Planos y las Ordenes de Servicio emitidas por la Fiscalización, colocación de los mismos y construcción de la alcantarilla, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá además del suministro de los tubos y colocación del lecho de asiento, instalación de los tubos, toma o sellado de sus juntas conforme a lo especificado, suministro y construcción de cabeceras de hormigón para soporte de las extremidades de los tubos, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

- **Preservación del ambiente**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

- **Materiales**

1) Tubos de hormigón

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones especificadas en AASHTO 170 – 70 (ASTMC-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas".

2) Lechos de Asiento

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck > 90 kg/cm2.

3) Cabeceras

Las cabeceras serán construidas de hormigón simple, dosificado para una resistencia fck >- 110 kg/cm2.

- **Control y tolerancia**

Bases de la Aceptación

La aceptación de los tubos se basará en los resultados de ensayos de resistencia a carga externa de compresión y de absorción y en los datos recogidos durante la Fiscalización, hecha con el propósito de verificar si su fabricación se cumple los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

Ensayos, Tolerancias y Condiciones de Rechazo

El Contratista estará obligado a ejecutar ensayos de resistencia por el método de las tres aristas, conforme al método AASHTO T – 33, en una cantidad de uno por ciento del número de tubos, redondeado al inmediato superior y con un mínimo de tres por la partida a ser entregada.

Además, deberán ejecutarse ensayos de compresión en probetas cilíndricas, conforme a AASHTO T-22, y de absorción, de muestras de hormigón extraídas de las paredes de los tubos conforme a lo estipulado en el método AASHTO T-33.

El número de tubos requeridos para ensayos será suministrado por el Contratista a su costa y será elegido al azar por la Fiscalización, en el lugar de fabricación, de entre los tubos que no hayan sido rechazados preliminarmente, por no satisfacer requisitos estipulados.

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 costa, considerándose

todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria compensada por el precio unitario contractual referente al suministro de los tubos.

El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

Las partidas de tubos serán consideradas como no satisfactorias de los requisitos exigidos, cuando:

Cualquiera de los resultados de los ensayos de resistencia por el método de las tres aristas no satisfaga los mínimos establecidos en la AASHTO M-170 y ASTM C-76.

El 10% de los resultados fuere inferior a 280 kg/cm2 o cuando cualquiera de los resultados fuere inferior a 220 kg/cm2, obtenidos de los resultados de los ensayos de compresión en probetas cilíndricas.

Más de 20% de los ensayos de absorción presentaren valores mayores que el 8% del peso de la probeta seca.

En el caso de que una o más partidas no satisfagan los requisitos estipulados y por eso estén sujetas a rechazo, el Contratista podrá ensayar la partida de acuerdo con lo permitido en la especificación AASHTO M-170.

El Contratista deberá retirar del sitio de la Obra los tubos rechazados, debidamente marcados por la Fiscalización, dentro de los 8 días a contar de la fecha del rechazo. La aceptación de lotes de tubos no excluye el derecho de la Fiscalización de rechazar cualquiera de ellos, después de transportados a la Obra, en el caso que presenten defectos como los siguientes:

Fracturas o fisuras pasando a través de la pared del tubo.

Defectos que indiquen moldeado, dosificación o mezcla imperfecta.

Defectos superficiales indicando textura porosa alveolar o vesicular.

Extremidades rotas imposibilitando la ejecución de una junta satisfactoria, a juicio de la Fiscalización.

El Contratista será el responsable de probar los tubos propuestos para demostrar que reúnen las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de los tubos, con antelación a la instalación de los mismos.

Todos los tubos de hormigón armado deberán ser de Clase III, Pared B, de acuerdo con la definición de las Especificaciones AASHTO M – 170, considerándose por tanto los detalles mostrados en los Planos como meramente indicativos.

- **Ejecución**

Requisitos para la Excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir un acople correcto de la cañería, con un ancho mayor de 0,50 m a cada lado de las generatrices externas del tubo.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del Ítem “Excavación Estructural”, como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la tubería, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la tubería colocada en terraplenes de relleno podrá ser hecha después de que el terraplén haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la tubería.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesaria a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, ejecutando empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en el Apartado Utilización de los Materiales excavados del ítem “Excavación Estructural”.

Lechos de Asiento

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck = 90 kg/cm2, moldeado in situ y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocará los moldes laterales de la base de asiento.

Los caños deberán ser colocados en su posición definitiva, sobre gálibos de madera de 1” (dos por cada caño) y solo entonces se colocará y vibrará el hormigón de la base de asiento, formando un conjunto monolítico base-caño.

Colocación de los tubos

La instalación de los tubos deberá iniciarse por el extremo “aguas abajo” de la línea de la tubería. Los bordes acanalados de los tubos deberán ser colocados de frente a la dirección “aguas arriba”.

La tubería afirmada sobre el lecho de asiento deberá ser colocada de manera que la línea media longitudinal de la misma coincida con la pendiente hidráulica y con la marca impresa en los tubos que indica la posición correcta de los mismos, en función de la armadura. Será responsabilidad del Contratista la correcta colocación y ubicación de los tubos, de acuerdo con los Planos, en lo que a la posición correspondiente de la armadura se refiere.

Empalme de los Tubos

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

El método para empalmar los tramos de la tubería deberá ser tal que los extremos penetren y las superficies interiores queden razonablemente niveladas y parejas.

Las uniones podrán hacerse con: mortero de cemento Pórtland y arena en proporción 1 : 3.

Las uniones con mortero deberán hacerse con una abundancia del mismo a fin de formar un reborde continuo alrededor del exterior de la cañería y un acabado liso en el interior.

Para las juntas con lechada, se deberán emplear burletes para retener la lechada vertida. Las juntas terminadas deberán ser protegidas contra el secado rápido.

Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación de la colocación y el correspondiente sellado de juntas de los tubos.

El material para el relleno a cada lado de la tubería en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30 m, arriba de la parte superior de la cañería deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas: trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz No. 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la tubería esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30 m encima de la parte superior de la tubería. Se deberá tener cuidado de compactar completamente el relleno debajo del tubo.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados del conducto en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la tubería sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la tubería y en toda la longitud de esta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior del conducto.

El ancho del relleno a cada lado de la tubería deberá ser igual al doble del diámetro del tubo. El material de relleno que sea empleado en la zanja, por una distancia a cada lado del tubo igual al diámetro interno horizontal y hasta 0,30 m por encima de la parte superior del tubo deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente apartado.

El resto del relleno deberá ser de material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Apartado Compactación del Ítem "Terraplenes", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Todos los tubos, después de haber sido asentados y la zanja rellenada de acuerdo con lo especificado en éste ítem, deberán ser protegidos por medio de un relleno de 0,30 m antes de que se permita que el equipo pesado cruce por encima durante la construcción del camino.

- **Método de Medición**

La cantidad de alcantarilla será medida por su longitud en metros, medido a lo largo del eje de la misma, entre caras externas, una vez instaladas, recibidas y aceptadas.

El lecho de asiento de los tubos en hormigón fck 90 kg/cm2.; la excavación estructural necesaria para la colocación de los tubos, y el relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación, no se medirán ni recibirán pago directo, debiendo estar sus costos incluidos en el precio unitario contractual.

- **Forma de Pago**

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito anteriormente serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem "Alcantarilla tubular Simple ATS D=100". Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo los tubos, el relleno y su compactación, ejecución de juntas de los caños, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentes necesarios para, e inherentes a, dar por completado dicho ítem.

3.4 ALCANTARILLAS CELULARES

Referirse al ítem "2.3 ALCANTARILLAS CELULARES" de estas EETT, que incluye los siguientes ítems:

ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-100x100

ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE ACS-150x150

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-200x200

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-250x250

3.5 SUMIDEROS MIXTOS

Referirse al ítem "2.4 SUMIDEROS MIXTOS" de estas EETT, que incluye los siguientes ítems:

SM2 – salida frontal

SM2 – salida lateral

SM4 – salida frontal

SM4 B

3.6 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU

Referirse al ítem “2.6 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU” de estas EETT.

3.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS

Referirse al ítem “2.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS” de estas EETT, que incluye las alcantarillas con ACC-500x200, con dimensiones internas de 5.00x2.50m.

3.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN

Referirse al ítem “2.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN” de estas EETT

3.7 REGISTROS

Referirse al ítem “2.5 REGISTROS” de estas EETT, que incluye el ítem REGISTROS DE INSPECCIÓN DE 7,00x7,00m.

4. DESAGÜE PLUVIAL – TRAMO 3

4.1 MOVIMIENTO DE SUELOS

Referirse al ítem “2.1 MOVIMIENTO DE SUELOS” de estas EETT.

4.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE

Referirse al ítem “2.1.1 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE DRENAJE” de estas EETT.

4.1.2 RELLENO Y COMPACTACIÓN

Referirse al ítem “2.1.5 RELLENO Y COMPACTACIÓN” de estas EETT.

4.1.3 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE

Referirse al ítem “2.1.6 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXCEDENTE” de estas EETT.

4.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Referirse al ítem “2.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS” de estas EETT.

4.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Referirse al ítem “2.2.1 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO” de estas EETT.

4.3 ALCANTARILLAS CELULARES

Referirse al ítem “2.3 ALCANTARILLAS CELULARES” de estas EETT, que incluye el ítem:

ALCANTARILLA CELULAR DOBLE ACD-250x250

4.4 SUMIDEROS MIXTOS

Referirse al ítem "2.4 SUMIDEROS MIXTOS" de estas EETT, que incluye los siguientes ítems:

4.4.1 SM4B

4.5 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU

Referirse al ítem "2.6 ESTRUCTURAS DE H° IN SITU" de estas EETT.

4.5.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS

Referirse al ítem "2.6.1 ALCANTARILLAS EN CURVAS" de estas EETT, que incluye las alcantarillas con ACC-500x200, con dimensiones internas de 5.00x2.50m.

4.5.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN

Referirse al ítem "2.6.2 HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN" de estas EETT

4.6 DESCARGA FINAL AL ARROYO

- **Descripción**

Para el tramo final de la intervención ha sido previsto una canalización a cielo abierto, con protección de márgenes mediante muros de gaviones, hasta la descarga final al Primer Arroyo. Para la descarga ha sido prevista una estructura de gaviones y protección del lecho del arroyo en el punto de salida del canal, mediante colchones reno.

A continuación, se incluye la descripción de los materiales necesarios para la ejecución de los servicios, y más adelante se describen los 2 componentes del tramo final de descarga: canal abierto con gaviones y estructura de descarga con gaviones.

- **MATERIALES**

GAVIONES CAJAS ZN+PVC H=1.0M

Confeccionados en malla hexagonal de doble torsión, tipo 8x10 (NBR 10514-88), con resistencia a la tracción de 34,0 kN/m (ASTM A 975), desde alambres de acero BTC (Bajo Tenor de Carbono), revestidos con liga GalFan® (Zn/5% Aluminio - MM, conforme la ASTM A 856-98), en una cantidad superior a 244,0 g/m² (ASTM A 856), en el diámetro de 2,40 mm., y recubiertos con PVC gris, de espesor mínimo de 0,40 mm., (NBR 10514-88).

Los gaviones tipo caja presentan diafragmas insertos de metro en metro durante el proceso de fabricación y son acompañados de alambres del mismo tipo, para las operaciones de amarre y atirantamiento, en el diámetro de 2,20 mm., y en las proporciones de 8% sobre el peso de los gaviones con 1,00 m de altura y de 6% para los de 0,50 m., de altura.

- Resistencia a la tracción de la malla: ASTM A 975, kN/m, 34,00
- Revestimiento GalFan: ASTM A 856, g/m2, ⍰⍰244,00

Carga de gaviones caja

Los gaviones se colocarán según las especificaciones del fabricante y previa aprobación de la Fiscalización. Se dispondrá según los planos correspondientes.

Previo al cargado se realizarán los siguientes pasos:

- Desdoblar el gavión caja sobre una superficie rígida y plana, eliminando eventuales irregularidades.
- Levantar las laterales y diafragma para formar una caja. Juntar los cantos superiores de los paneles con los alambres gruesos que salen de la red.
- Fijar el alambre de amarre en el canto inferior de las aristas y amarrarlas alternando vueltas simples y dobles a cada malla.
- Una vez colocados los gaviones. Amarrar varias cajas en grupos, llevarlos junto a los ya colocados y costurarlos, con el mismo tipo de costura a lo largo de todas las aristas en contacto.
- De ser necesario se amarrarán cimbras que podrán ser metálica o de madera. Estas cimbras ayudarán a mantener la línea y estética del gavión cuando se llene con la piedra.

La piedra usada en los gaviones deberá ser resistente y durable de cualquier fuente aprobada por la Fiscalización. Ninguna piedra deberá ser menor de 50 mm (dimensión mínima), ni mayor de 250 mm (dimensión máxima). Las piedras deberán estar graduada de manera razonable, entre los tamaños límites.

El llenado de los gaviones de 1 m. de altura, se realizará de la siguiente manera:

- Llenar hasta 1/3 de la capacidad total.
- Colocar los tirantes y llenar hasta 2/3 de la capacidad total.
- Colocar nuevamente los tirantes y acabar el llenado hasta 3 o 5 cm. Por encima de la altura del gavión.
- Una vez completado el llenado, doblar las tapas y amarrar con el mismo tipo de costura.

GAVIONES CAJAS Zn+PVC H=0,5m.
Las especificaciones técnicas son idénticas al material “GAVIONES CAJAS ZN+PVC H=1.0M”.

Piedra bruta

El relleno de las canastas se debe efectuar con fragmentos de roca o cantos rodados, resistentes y durables. La dimensión de cada fragmento de roca o canto rodado debe estar entre 10 y 30 cm. No se pueden utilizar materiales descompuestos, fracturados o agrietados, así mismo, es recomendable evitar la utilización de fragmentos de lutita, arcillolita o pizarra, a menos que cumplan con los requerimientos de durabilidad y resistencia que se especifican a continuación.

Los requisitos de resistencia y durabilidad que deben cumplir los materiales rocosos usados para rellenar las canastas son los siguientes:

- Índice de desleimiento - durabilidad: El índice de desleimiento – durabilidad debe ser mayor o igual al 90%.

- Porcentaje de desgaste en la Máquina de los Ángeles: El porcentaje de desgaste, determinado de acuerdo con la norma INV E-218 debe ser menor al 60%.
- Resistencia a la carga puntual sobre fragmentos o núcleos de roca: La resistencia a la carga puntual (Is(50)), determinada según el procedimiento establecido por el grupo de trabajo sobre Revisión del Método de Ensayo de Carga Puntual debe ser mayor a diez (10) veces el nivel de esfuerzos al que va a estar sometida la estructura de gaviones, de acuerdo con lo establecido en el diseño de la misma.

El relleno debe ser efectuado de manera que los fragmentos de roca con tamaños más pequeños queden dispuestos en la parte central del gavión, y los fragmentos más grandes queden dispuestos en la parte exterior, en contacto con la canasta. En ningún caso los fragmentos de roca deben ser menores de 10 cm.

Colchones Reno (colchón de gaviones)

Una alternativa para la protección constituye los Gaviones en forma de colchón, colocados encima de una capa de geotextil que sirve de filtro.

- **Descripción**

Los gaviones tipo colchón son elementos paralelepípedos modulares, fabricados con red de malla hexagonal a doble torsión de alambre fuertemente galvanizado (revestido a su vez con PVC para mejorar su resistencia a la corrosión), reforzados en los bordes con alambre más grueso y divididos en celdas mediante diafragmas.

Serán usados los colchones de 0,23 m de profundidad. Para ello, el terreno debe ser preparado en los lugares donde debe ser instalado, dejándose el fondo a la profundidad exacta para que una vez colocadas las piedras dentro los colchones, la superficie quede enrasada con la del talud que protege.

Esta capa superior está constituida por piedra suelta basáltica o arenisca, colocada dentro de los colchones. Antes de la colocación de esta capa superior, debe ser cubierta la superficie a proteger con la capa de Geotextil, que constituirá el filtro para impedir la erosión de las partículas finas componentes del suelo del núcleo del terraplén.

- **Capa de Geotextil (filtro).**

1. El filtro estará constituido por una capa de geotextil tipo Bidim OP-20 (200 gramos por metro cuadrado) o similar, que es fabricado partiendo de filamentos continuos 100% de poliester.
2. Las características principales de este Geotextil deberán ser las siguientes:

Características	Valor requerido para el geotextil
Resistencia ala tracción	0,4 KN (Mínimo)
Elongación	60% (Mínimo)
Resistencia al desgarre	0,8 KN (en cualquier dirección)
Resistencia al punzonado	200 N (Mínimo)
Isotropía en la resistencia	Variación máxima de 10% (en cualquier dirección)
Fluencia	Estabilización máxima en100 horas bajo 30% de la carga de ruptura.
Permeabilidad	1×10^{-2} cm/s (Mínimo)

- **Materiales**

1. El revestimiento de protección de bloques de piedra tendrá un espesor de 0,23 m, y se extenderá sobre el talud en una franja continua de ancho variable, tal como se indica en los planos.
2. La piedra a utilizarse será del tipo basáltico o arenisca, con tamaño comprendido entre 0,10 y 0,15. Serán hechas pruebas de laboratorio para determinar las características de resistencia a los efectos de intemperie y otros daños en estas piedras.
3. Los bloques deben ser colocados dentro de los colchones en forma manual, de tal manera que se vayan acomodando unos con otros y formen un cuerpo lo más compacto posible.
4. Antes de la colocación de los colchones, deberá colocarse sobre la superficie del terreno la capa Geotextil, que será fijada mediante estacas de madera de 1 ½" x 1 ½" x 0, 50 m. Estas penetrarán 0, 30 m en el suelo y la parte sobresaliente servirá para sostén inicial de los colchones con las piedras.
5. La superficie exterior debe ser terminada cuidadosamente, antes de recibir las "tapas" de los colchones, no debiendo presentar irregularidades superiores a 0,05 m respecto al plano ideal de comparación.

- **Método de construcción.**

1. Como se ha dicho, el terreno debe estar previamente preparado para recibir los colchones de alambre para lo cual el fondo de la superficie a proteger ya estará 0,23 m por debajo del plano final del talud. La terminación de este fondo debe ser lo más homogénea posible a fin de obtener los mejores resultados.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

2. Con el fondo bien plano, se procede a colocar la capa de geotextil sobre el mismo, cuidando de cubrir también la parte vertical (superior e inferior), formando una caja completa entre el terreno y los colchones. Es importante recordar que la capa irá fijada al terreno con estacas de madera, descriptas en el ítem c) 4. de este numeral.
3. Los colchones son colocados seguidamente, amarrando cuidadosamente cada colchón a los adyacentes, a lo largo de las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales, antes del relleno. El amarre es efectuado utilizando el alambre proveído junto con los colchones y debe ser realizado en forma continua atravesando todas las mallas alternativamente con una y dos vueltas.
4. Se procede seguidamente al relleno, que debe se efectuado manualmente. Como se dijo, la piedra debe ser limpia, sana, compacta, de buen peso específico. El tamaño ha sido dado de tal manera que las piedras más grandes tengan la mitad del espesor del colchón. Como máximo, puede ser aceptado el 5% del volumen de la celda del colchón con piedras de tamaño un poco mayor al indicado.
5. El relleno debe permitir la máxima deformabilidad de la estructura, lo que se obtiene compactando lo mejor posible (debe quedar el mínimo porcentaje de vacíos) asegurando así el máximo de peso. Esto se consigue acomodando manualmente las piedras.
6. Después de completar el relleno, se coloca la tapa (que viene en el suministro de colchones) sobre la base, cosiéndola con el alambre suministrado para el efecto.

4.6.1 CANAL ABIERTO CON GAVIONES

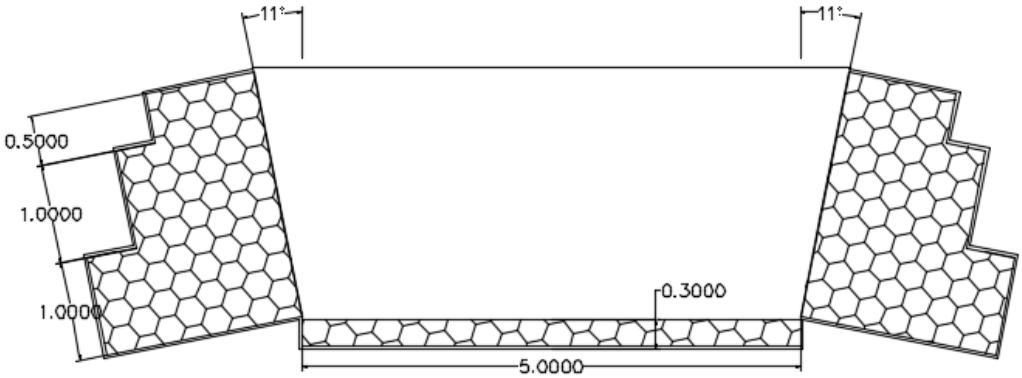
- **DESCRIPCIÓN**

El canal a cielo abierto será construido mediante excavación en el terreno natural; los muros del canal se estabilizarán mediante cajas de gaviones, colocados conforme se detalló previamente en estas especificaciones.

El lecho del canal será protegido mediante colchones reno de 30cm de espesor, colocados conforme a lo anteriormente especificado

El canal a cielo abierto tendrá la sección que se muestra en la figura siguiente:

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000



Entre el suelo natural y los gaviones o colchones reno se colocará una manta de geotextil con las especificaciones ya indicadas.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición del trabajo por el cual se pagará de acuerdo a lo establecido en la planilla de costo de la obra es en metros lineales (m) de canal construido y aprobado por la Fiscalización, e incluye todos los trabajos necesarios para su ejecución: preparación de la base de asiento para los gaviones y colchones reno, provisión y colocación de las cajas de gaviones y colchones reno, rellenos necesarios en las espaldas de gaviones, eventuales muros de anclaje que sean recomendados por el proveedor de los gaviones, mano de obra, equipos y materiales necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Las cantidades medidas conforme con lo descrito más arriba, deberán ser pagadas por metros lineales (m) de canal construido, establecido para el rubro de “Canal abierto con gaviones”.

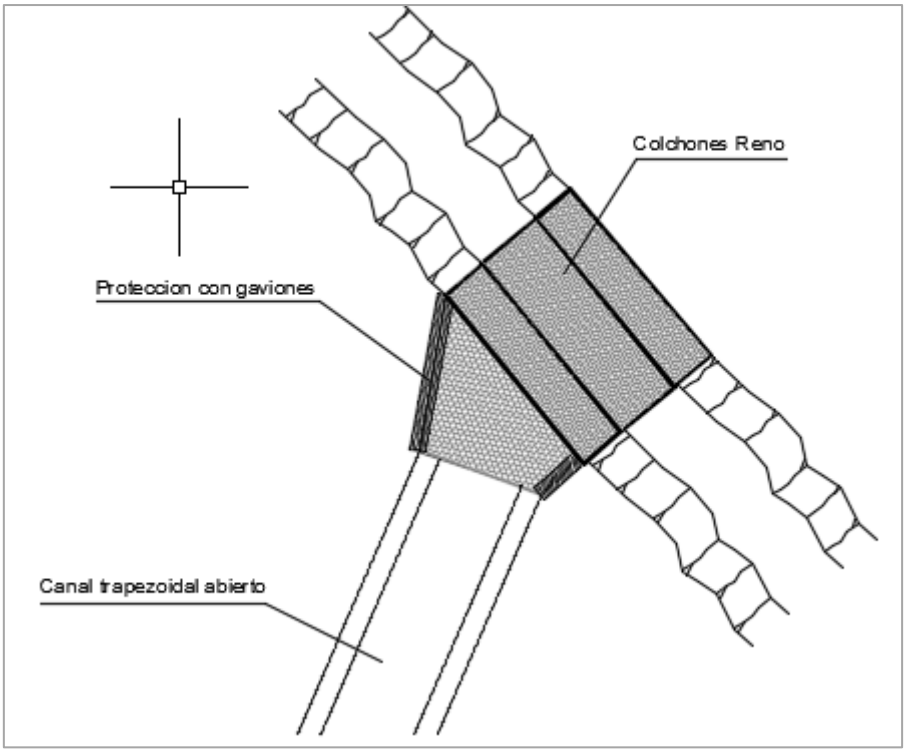
4.6.2 ESTRUCTURA DE DESCARGA CON GAVIONES

- **DESCRIPCIÓN**

La estructura de descarga al arroyo será construida empleando cajas de gaviones y colchones reno, y tendrá la forma siguiente.

La salida del canal será protegida con muros de gaviones, mientras el lecho del arroyo, en el tramo de descarga, llevará protección con colchones reno. Las especificaciones de los materiales a emplear se han descrito con anterioridad.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000



- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición del trabajo por el cual se pagará de acuerdo a lo establecido en la planilla de costo de la obra es en metros lineales (m^3) de gaviones construidos y aprobados por la Fiscalización, e incluye todos los trabajos necesarios para su ejecución: preparación de la base de asiento para los gaviones y colchones reno, provisión y colocación de las cajas de gaviones y colchones reno, rellenos necesarios en las espaldas de gaviones, eventuales muros de anclaje que sean recomendados por el proveedor de los gaviones, mano de obra, equipos y materiales necesarios para la correcta ejecución del ítem.

5. PARQUIZACIÓN – TRAMO 1

5.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Consiste en el desbroce, desmonte de terreno y posterior perfilado para el replanteo de obra. En este ítem se aplican todas las indicaciones prescritas en el ítem A. ESPECIFICACIONES GENERALES.

5.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO

El relleno se hará por capas sucesivas de tierras, de no más de 20 cm. De espesor con adecuado riego y perfectamente apisonados, para asegurar una buena compactación y una resistencia mínima 1 kg/cm2. El material de relleno no deberá contener raíces, basuras o cualquier material orgánico que por descomposición pueda ocasionar asentamiento del terreno.

- **Compactación**

Consiste en la ejecución de tareas necesarias para la compactación de los suelos hasta obtener el peso específico aparente indicado e incluye las operaciones del manipuleo, del equipo necesario y los riego con agua que sea necesario para lograr el propuesto. Una escarificada la subrasante, se procederá a compactar el material suelto resultante, con tal fin se eliminarán previamente las piedras de tamaño mayor de 5 cm. Y si las hubiere y se agregara agua hasta obtener una compactación satisfactoria.

El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder ser compactado satisfactoriamente, deberá ser totalmente excavado y reemplazado por el suelo apto, extraído de los sitios que indique la compactación en las partes adyacentes en las alcantarillas y otros lugares donde no puede actuar eficazmente con el equipo de compactación, será ejecutada con pisones mecánicos. La superficie apisonada del mismo no debe ser mayor de 200 cm2.
En los lugares cercanos a obras de arte deberán tomarse todas las medidas de precaución, a fin de que el método constructivo empleado en los accesos evite originar movimientos o tensiones en cualquier parte de la obra de arte.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida por metro cuadrado de la preparación de suelo pavimentado indicado en los planos o por la Fiscalización cuando así lo amerite.

El pago de los trabajos será realizado luego de la aprobación por parte de la Fiscalización de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas.

Las reposiciones de volúmenes, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo, lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro de equipos, mano de obra, materiales de relleno, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones Técnicas.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

5.2 PAVIMENTO

5.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm

El Contratista realizará la base granular compactada en todos los lugares indicados en los planos de acabados, siguiendo lo que se establece en éstas especificaciones y las indicaciones de la Fiscalización.

- **Generalidades**

La base granular compactada no podrá tener un espesor inferior a los 15 cm.
La superficie de la base deberá estar bien nivelada teniendo en cuenta los desniveles necesarios para el escurrimiento correcto de agua, según corresponda.
Para la compactación de la base se recomienda la utilización de la placa vibradora.
Para los lugares donde se coloque pisos Paver, el nivel de la base debe quedar aproximadamente 8cm por debajo del nivel de la superficie de los Paver.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida por metro cuadrado, indicado en los planos o por la Fiscalización cuando así lo amerite.

El pago de los trabajos será realizado luego de la aprobación por parte de la Fiscalización de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas.

Las reposiciones de volúmenes, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo, lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro de equipos, mano de obra, materiales de relleno, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones Técnicas.

5.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA NO COMPACTADA: 4 cm
5.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR ESPACIOS

Se utiliza una capa de arena alisada, con el fin de lograr un base lisa y nivelada para la posterior colocación de los Paver.

La arena de asiento debe ser arena gruesa (módulo de 3mm) o la más gruesa disponible en la zona. Se debe esparcir la arena gruesa sobre la base compactada y luego, utilizando caños de 1” o tiras de madera que actúan como regla, se desliza la regla sobre la guía para lograr que la base quede lisa y alisada.

Una vez colocados los adoquines se realiza un barrido con el material de sello (arena fina) sobre toda la superficie pavimentada, logrando que el mismo penetre en las juntas existentes entre los adoquines.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida por metro cuadrado, indicado en los planos o por la Fiscalización cuando así lo amerite.

El pago de los trabajos será realizado luego de la aprobación por parte de la Fiscalización de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas.

Las reposiciones de volúmenes, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo, lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro de equipos, mano de obra, materiales de relleno, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones Técnicas.

5.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CORDÓN DE H° PREFABRICADO DE 40x60x10 CM
5.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN

Se utiliza para la protección, señalización del borde y el nivel de la vereda debiendo obedecer a una línea continua de esquina a esquina y quedar 15 cm por encima del empedrado. Serán de hormigón simple prefabricados y se colocarán después de la compactación de la subrasante e irán asegurados en la parte externa por relleno de tierra compactada de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos.

Estarán perfectamente alineados y macizados, no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm entre los espesores de 2 cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será de 1: 3(cemento y arena).

Los cordones tendrán las siguientes características:

- Resistencia característica (fck) 120 kg/cm2
- Longitud mínima 0,60 m
- Altura 0,40 m
- Espesor mínimo 0,10 m

Serán rechazados los cordones que no reúnan estas especificaciones, además de los que están con fisuras o descantillados.
El contenido del CEMENTO PORTLAND será en todo caso mayor a 200kg/m3 de H° preparado. El agregado grueso máximo será de 35 mm o 1,5 pulgadas. El agregado fino será arena lavada de río.

Los cordones deberán ser colocados todos alineados y no deben tener una diferencia mayor de 2 cm en la separación entre dos cordones sucesivos. Las esquinas de calles conformadas por los cordones deberán seguir una forma circular cuyo radio será el ancho de la vereda. La argamasa de unión será de un dosaje 1.3 (1 de cemento – 3 de arena de rio) Estarán previamente aprobados por la FISCALIZACIÓN.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de construcción y colocación de cordón de H° prefabricado serán medidas en **metros lineales (ml)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio por **metro lineal (ml)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en

estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN COLOR AMBOS COLORES

Los baldosones a ser utilizados serán de buena calidad y con dimensiones de 0,45 x 0,45 x 5cm. Curados al vapor. Fabricados con cemento Puzolánico Superficies exentas de "burbujas", sin rajaduras, sin "quemaduras" y resistentes a la abrasión.

El conjunto piso-contrapiso, presentará superficies regulares dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que la Fiscalización de Obra señalará en cada caso.

Las juntas se rellenarán con lecherada de cemento portland. Antes de iniciar la colocación de los solados, el Contratista deberá presentar las muestras con que ejecutarán los pisos y obtener la correspondiente aprobación.

En el lugar que fuera necesario ubicar tapas de inspección, estas se construirán exprofeso de tamaño igual a uno o varios mosaicos y se colocarán reemplazando a estos, en tal forma que no sea necesario colocar piezas cortadas.

En general, los solados colocados presentarán superficies planas, regulares y con pendientes, alineaciones y niveles que indique los planos. Además, una vez colocados no deberán tener imperfecciones en el mortero de asiento que lo hagan sonar hueco.

Al hacer los cómputos del material para los solados, el Contratista tendrá en cuenta, que, al terminar una obra, deberá entregar al propietario piezas de repuesto en todos los pisos la cantidad equivalente al 5% de la superficie colocada en cada uno de ellos y nunca menos de 5 m^2 por cada tipo de piso.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades del pavimento tipo empedrado serán medidas en **metros cuadrados (m2)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio por **metro cuadrado (m2)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS

Para los pisos ejecutados sobre terreno natural, una vez culminada la preparación del terreno que incluye la compactación del mismo, se colocará una capa de piedra basáltica triturada 4ª de 5 cm. de espesor compactada enérgicamente con placa vibradora.

Sobre la piedra triturada se construirá el piso/rampa de 10 cm. de espesor. La consistencia del hormigón en el momento de la colocación estará comprendida entre 4 y 6 cm. (Cono de Abrams), la temperatura no deberá superar los 32º C.

El armado se ejecutará con varillas de diámetro 8 mm cada 20 cm en sentido trasversal y varillas de 6 mm cada 20 cm en sentido longitudinal.

Para el acabado superficial se realizará un rodillado y se aplicará un compuesto de curado tipo "TriCuring" o "Curex-C", con ayuda de un rociador para aplicación de líquido. El compuesto de curado será del tipo que se pulveriza sobre el hormigón fresco y forma una membrana impermeable. A continuación, se procederá a cubrir la superficie del hormigón con lona de arpillera. Luego de seis horas del hormigón se mantendrá la lona humedecida por un tiempo mínimo de cinco (5) días mediante riesgos al menos cada 6 horas, pudiendo prolongarse el plazo hasta 10 días a criterio de la Fiscalización de Obra.
Incluye

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de rampas de hormigón armado serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

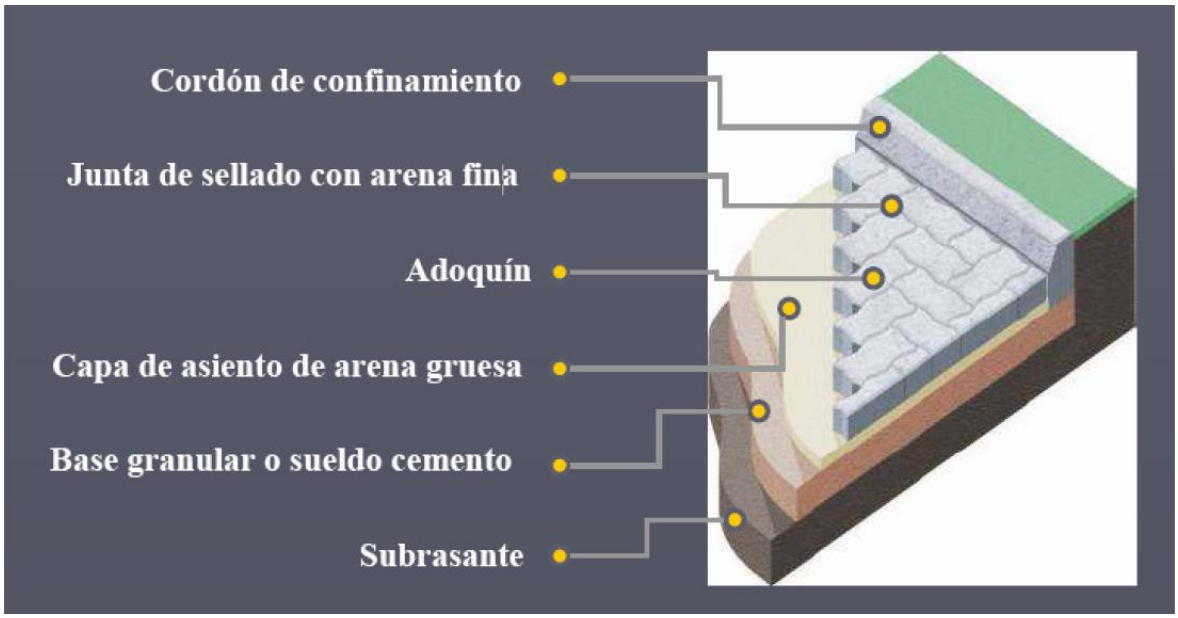
5.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1
5.2.9 PAVER TERRACOTA P2
GRAVA SUELTA
5.2.10 ARENA PARA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y EJERCICIO Y PARA TERMINACIÓN DE ADOQUINES

Para los lugares donde hubiere lugar piso de tipo Paver color terracota y Paver matizado, según indiquen los planos, con las medidas adecuadas y siguiendo el procedimiento constructivo.

Medidas	Peso un.	Peso m^2	Un. x m^2	M^2 X Pallet	Un. x Pallet
10x20x6 cm	2.5 Kg.	125 Kg.	50	15	750

La compactación de la base de asiento deberá seguir los pasos indicados en el ítem 3.2.1. del presente documento. Posteriormente se procede a la colocación de los cordones de contención de hormigón pre fabricado, según los ítems 3.2.4. y 3.2.5., para luego realizar el esparcido de la cama de asiento, ítem 3.2.2.
Para la colocación de los adoquines primeramente se deben tensar hilos a lo largo y ancho de la superficie a pavimentar, para su correcto alineamiento. Se debe seguir un patrón determinado, según planos correspondientes. Es recomendable realizar los ajustes y cortes al final de la obra, los cuales se deberán realizar con disco de corte diamantado.
Finalmente se procede a la compactación final, con placa vibradora, y el barrido del material de sello, ítem 3.2.3.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000



- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida por metro cuadrado de la colocación del material indicado en los planos o por la Fiscalización cuando así lo amerite.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **m2 (metros cuadrados)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El pago de los trabajos será realizado luego de la aprobación por parte de la Fiscalización de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas.

Las reposiciones de materiales, causadas por motivos ajenos al proyecto, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro de equipos, mano de obra, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones Técnicas.

5.3 MOBILIARIO URBANO

5.3.1 BANCOS TIPO 01
5.3.2 BANCOS TIPO 02

Los bancos tipo tendrán las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos correspondientes. La ubicación de los mismos será indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.

El material a utilizar será Hormigón Armado Prefabricado con acabado cementicio color gris. El tipo de anclaje con la superficie será por medio de pernos.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

5.3.3 BASUREROS METÁLICOS TIPO 01

Los basureros serán metálicos, de chapa con espesor mínimo de ¼" y diámetro de 0.50m, conforme se indica en los planos de detalles. Los basureros irán pintados con una base antióxido y dos manos de pintura para superficies metálicas, en color a ser definido por la Fiscalización. La ubicación de los mismos será indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los bancos y basureros serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.4 PARQUIZACION, ARBORIZACION Y JARDINES

5.4.1 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINERÍA

GENERALIDADES

Los trabajos se llevarán a cabo de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos, a las observaciones que, durante el replanteo y la marcha de los trabajos, formule la Fiscalización de obra.

El Contratista tomará todas las precauciones y medidas necesarias para evitar dañar o destruir la forestación que no haya sido afectada por la construcción si las hubiere y esto si en el caso de estar presentes cuando la construcción. Se deberá sanear y limpiar de forma a dejar prolijas las zonas de plantación. En los lugares de siembra, se deberá reemplazar la arena por tierra negra, reemplazándola en unos 10 a 20 cm de profundidad y de acuerdo al diámetro del árbol o arbusto por plantar. Se revisarán los niveles para proceder a la siembra de césped y nuevos ejemplares, según lo estime la Fiscalización y de acuerdo a los planos.

El trabajo cubierto por esta parte de las especificaciones comprende el suministro, cargue, transporte y siembra de árboles y plantas ornamentales, en las variedades botánicas indicadas en los planos y/o documentos del Proyecto y que deberán ser trasplantados en los sitios mostrados en los planos de construcción o determinados por la Fiscalización en la obra.

PROTECCIÓN Y MODELADO DEL TERRENO

Comprende los trabajos de limpieza, eliminación de escombros y destrucción absoluta de los hormigueros si los hubiere. Concluidos estos trabajos, se procederá a los desmontes y aportes de tierra necesarios para lograr el perfilado requerido. Será rechazada toda tierra proveniente de terrenos salitrosos.

El terreno así preparado será rastrillado manual o mecánicamente, según convenga, con un mínimo de 2 pasadas en sentido ortogonal hasta llegar al perfecto disgregado que recibirá la siembra de las semillas o panes de césped.

a) Siembra de Césped

En las zonas planas, se procederá al sembrado en panes, luego de lo cual se harán 2 pasadas de rodillo (manual o mecánico).

En las zonas de taludes, se procederá de idéntica forma, pero el plano inclinado deberá escalonarse provocando pequeñas terrazas a efecto de disminuir el proceso de erosión.

Las dimensiones de estos escalones se determinarán en las zonas de trabajo con la Fiscalización de acuerdo a la pendiente del plano inclinado.

b) Plantación de Panes

Una vez preparado el terreno se procederá al rastrillado manual o mecánico según convenga, con un mínimo de 2 pasadas en sentido ortogonal hasta llegar al perfecto disgregado que recibirá la siembra de los panes de césped.

Luego de plantado los panes, se efectuarán los riegos diarios correspondientes para proporcionar a las plantas la humedad necesaria. Para el caso de mucho calor el riego deberá hacerse por las mañanas bien temprano y a la hora de caer el día por las tardes.

El Contratista antes de ejecutar el trabajo, pedirá la aprobación de los panes de césped que se hallen depositados en los lugares correspondientes y presentará una memoria de la forma de colocación y cantidad de riegos semanales que efectuará.

c) Trasplante de Árboles y Arbustos

El Contratista deberá garantizar que: las operaciones de trasplante y las de cuidado y reparación de cualquier daño que pudiera suceder a los árboles o arbustos durante el periodo del contrato, sean realizadas por un Ingeniero forestal o una persona de reconocida idoneidad en el tema.

En ejemplares de altura mínima, medida desde el cuello de la raíz hasta la yema apical, de 1,0 m para los árboles y de 2,5 m para las palmas y se transportarán con cuidado hasta el sitio de siembra en el cual, en el caso de trasplantar grupos de árboles en las zonas verdes, se señalarán previamente estos por medio de estacas en el terreno para visualizar su posición individual y de conjunto y realizar los ajustes necesarios de localización del elemento o de conjunto de elementos.

En el caso de árboles sembrados como parte de las zonas duras, la ahoyadura correspondiente al árbol deberá estar preparada de antemano y tendrá un diámetro interno libre de 1,00 m y una profundidad de 1,40 m. Para la estabilidad del árbol y del andén circunvecino, el hueco estará revestido con una pared de 10 cm de especificaciones en mampostería de bloque de concreto de 10cm x 20 cm x 40 cm. Este revestimiento se enrasará con un anillo de concreto sobre el que se asentará posteriormente el marco de soporte de la reja de protección del árbol.

El material inútil encontrado en la excavación, como las arcillas, tierras amarillas, piedras, escombros, etc., será descartado inmediatamente del lugar por el Contratista a su costo.

La ahoyadura deberá quedar libre de obstáculo y será desinfectada antes de la operación del trasplante del árbol. Para el drenaje se proveerá un lecho de canto rodado de tamaño máximo de 15 cm y de 30 cm de especificaciones. En el momento de la siembra se llenará hasta la mitad del hueco con tierra abonada preparada con cisco de arroz, arena gruesa y tierra negra, en porción

1:2:1 y se colocará el ejemplar, sin la bolsa de transporte, cortando esta con cuchillo o con machete bien afilado para evitar el desmoronamiento de la tierra. Cuando se presenten raíces que salgan por fuera de la bolsa o contenedor o si se encuentran enrolladas en el fondo de la misma, deben cortarse con herramienta apropiada (tijeras podadoras), de manera cuidadosa.

Antes de llevar los árboles al campo, deben revisarse y aquellos que presenten cuello de cisne o cualquier problema fitosanitario o de desarrollo, se descartarán desde el vivero.

Inmediatamente se centrará el árbol garantizando su verticalidad; luego se terminará de rellenar el hueco con la tierra abonada mencionada más abajo, hasta el nivel apropiado por debajo de las rejas de concreto con ranuras que servirán de protección horizontal al árbol en el arranque del mismo por encima de la superficie exterior. De ser necesario se clavará una estaca de madera al lado del árbol, a cada lado del mismo y amarrándolo con una cabuya o utilizando un hilo biodegradable y tratando que este amarre no apriete demasiado al árbol. En seguida se procederá a colocar la reja de piso sobre el marco de soporte previamente instalado.

En el caso de los árboles sembrados en zonas verdes, la ahoyadura tendrá un diámetro interno libre de 0,60m y una profundidad de 0,60m medida esta última por la parte más baja del terreno en el caso de declive del mismo. El material inútil encontrado en la excavación, como las arcillas, tierras amarillas, piedras, escombros, etc., será descartado inmediatamente del lugar por el Contratista a su costo.

En las operaciones se usará tierra abonada para siembra y que esté compuesta o tenga una formulación similar a una parte de cisco de arroz, dos partes de arena gruesa y una parte de tierra negra orgánica. El Contratista deberá suministrar junto con cada árbol una bolsa de permaflex o similar con el mismo diámetro y profundidad del hueco excavado; la bolsa irá sellada al calor y no tendrá fondo. De estos materiales y de la composición de la tierra abonada se presentarán muestras para la aprobación de la Fiscalización.

Alternativamente se podrá utilizar una formulación para la tierra de siembra y para los abonos, como se indica a continuación:

Tierra:

20 partes capa vegetal (“tierra negra”).
5 partes de arena de pega, de peña, lavada.
1 partes de cal agrícola.

La tierra debe utilizarse seca o hasta con un 25% de humedad máxima. Nunca debe manipularse mojada.
d) Abonos
Al momento de la plantación, por debajo y alrededor del pilón se aplicará materia orgánica compuesta por:

5kg de Compost procesado técnicamente (certificado).
2kg de Humus de lombriz roja (certificado de criadero).
1kg de Micorrizas (VAM), certificadas.
0.25kg de roca fosfórica.

Durante las operaciones de trabajo, se protegerá el tronco, el follaje y el sistema de raíces de todos los árboles que se siembre y de aquellos existentes que se preservan, usando tablas u otras defensas colocadas como se indique y como se requiera para prevenir el daño, lesión y deterioro de los árboles.

El Contratista estará obligado a efectuar los riesgos necesarios (mínimo 5 L) al follaje y la tierra de cada uno de los árboles sembrados, de acuerdo con su tamaño, mojando el follaje con cuidado. Esta operación continuará hasta la Entrega Final de la Obra. Las operaciones de riesgo tendrán en cuenta el periodo estacional por el que pasen los trabajos.

Así mismo el Contratista estará obligado a proteger los árboles y arbustos dentro del sitio de la construcción que se tracen al efecto o se marquen en el campo para su preservación de deterioro, daño y destrucción. Luego de terminada la plantación, el terreno donde se trabajo debe quedar completamente limpio.
e) Plantas y Arbustos
Las plantas se sembrarán con una altura mínima de 0.50 m, medida desde el cuello de la raíz hasta la yema apical, en los lugares indicados en los planos de construcción o por la Fiscalización, de acuerdo con las especificaciones autorizadas durante la ejecución de los trabajos.

Se deberán sembrar plantas jóvenes, pero bien desarrolladas que no lleven más de seis meses en bolsa o contenedor en lugar de plantas muy adultas que puedan presentar problemas radiculares es a ni ser que estas estén sembradas en la tierra y se vayan piloteando con un proceso técnico aprobado para prepararlas a un trasplante adecuado.
Previamente a la apertura de las jardineras, se retirará toda la vegetación existente en el terreno. Las jardineras deben tener una profundidad de 0,50 m cuando están excavadas o a altura definida en los planos y el ancho y largo determinado en los planos, siguiendo las formas allí planteadas.

Una vez abiertas las jardineras y con el terreno nivelado a las alturas requeridas, debe señalarse el emplazamiento de cada planta, según especificaciones, utilizando estacas u otro tipo de señales con colores, lo cual permita visualizar a la distribución de las plantas dentro de todo el conjunto del jardín y hacer los ajustes necesarios. En relación al manejo del suelo existente para su aprovechamiento o su retiro de la obra se hará de igual forma que la indicada para la siembra de árboles.

Abonos: al momento de la plantación y por debajo y alrededor de cada pilón se aplicará materia orgánica compuesta por:

2kg de Compost procesado técnicamente (certificado).
1kg de Humus de lombriz roja (certificado de criadero).
0.10kg de roca fosfórica.

PLANTACIÓN
Las plantas deben colocarse de tal manera que el eje principal de las mismas quede a las distancias indicadas en los planos, de acuerdo con cada especificación vegetal. Para lo referente al cuello de la raíz, al contenedor y al estado fitosanitario se hará de igual forma que la indicada para la siembra de árboles.

El Contratista deberá retirar todo tipo de malezas y plagas que se presenten durante todo el periodo del contrato y hasta la entrega final de obra y deberá hacer todos los riegos necesarios (mínimo 2

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

L) a cada planta, pero no menos de dos veces por mes, mojando el follaje con cuidado para evitar que todo el material de las plantas se muera o se deteriore. El Contratista reemplazará por su cuenta, cualquier planta o arbusto que se presente sin vida e incluirá en sus costos del contrato todos los gatos en que incurra para realizar los reemplazos inmediatos por material de plantas y arbustos nuevos en buenas condiciones de crecimiento y libre de malezas y plagas. No habrá pago separado por dichos reemplazos.

a) Especies y Densidad de Siembra

La cantidad de unidades de siembra inicial dependerá según las especificaciones de factores estéticos, económicos y técnicos.

MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Al terminar las operaciones de siembra y trasplante de árboles, arbustos y plantas ornamentales, el contratista deberá suministrar al MOPC, un manual de mantenimiento de todas las obras de arborización y jardinería incluidas en el contrato. El manual deberá indicar instrucciones completas y detalladas acerca de labores recomendadas de mantenimiento que deben seguirse para el cuidado optimo del mantenimiento de los prados, jardines, plantas y arborización; el manual incluirá una lista de todo el material suministrado y colocado, su sitio de ubicación y toda la información pertinente acerca del crecimiento, mantenimiento y las necesidades de riegos, fertilizantes, aplicaciones de cal, aspersiones, cultivos, podas.

a) Garantía Durante el Periodo de Trasplante

El Contratista debe reponer por su cuenta, aquellos árboles y plantas que estén muertos o muy deteriorados a los 30 días de la plantación. En caso de que presenten marchitamiento que implique recuperación razonable, la Fiscalización podrá autorizar la realización de una poda técnica y estética.

b) Canteros

Los canteros se harán en un todo de acuerdo a los planos respectivos del área recreativa de la zona del Reasentamiento y complementados con las indicaciones respectivas de la fiscalización. Los canteros no deberán superar el 30% de especies anuales o flores de estación y éstas deberán ser combinadas en los espacios entre las herbáceas perennes para dar color permanente.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las áreas ocupadas por los parques, los jardines y las zonas de plantación de árboles, se deberán construir conforme lo establecido en los planos y estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización, la medición se forma global del área terminada y aprobada por la Fiscalización.

El pago será realizado luego de la aprobación por parte de la Fiscalización de que las áreas de jardines, parques y plantación de árboles de todo el tramo del proyecto, han sido terminadas y están en condiciones de uso, al precio global del Contrato, correspondiente al ítem “Parquización, Arborización y Jardinería”.

Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro de mano de obra, materiales de todo tipo, rellenos, carga, transporte puesto en obra, colocación de pasto, árboles y todo lo necesario para la ejecución y correcta terminación de estas áreas verdes, conforme a los planos, las Especificaciones Técnicas y órdenes de la Fiscalización.

5.5 JUEGOS INFANTILES PARA EL PARQUE

5.1.1 CASTILLO

En los planos proveídos se detallan las especificaciones del sistema constructivos y materiales a utilizar.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medida por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5.2 RUEDA GIRATORIA

En los planos proveídos se detallan las especificaciones del sistema constructivos y materiales a utilizar.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medida por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5.3 PASAMANOS CON ESTRUCTURA PARA TREPAR

En los planos proveídos se detallan las especificaciones del sistema constructivos y materiales a utilizar.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medida por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5.4 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 01
5.5.5 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 02
5.5.6 EQUIPOS DE EJERCICIO AL AIRE LIBRE 03
5.5.7 TÓTEM SEGÚN DISEÑO

Los equipos de ejercicio al aire libre y el tótem tendrán las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos correspondientes. La ubicación de los mismos será indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.
Los materiales a utilizar se encuentran establecidos en los planos correspondientes.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los equipos al aire libre y tótem serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

6. PARQUIZACIÓN – TRAMO 2

6.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Referirse al ítem "5.1 TRABAJOS PRELIMINARES" de estas EETT.

6.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO

Referirse al ítem "5.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO" de estas EETT.

6.2 PAVIMENTO

Referirse al ítem "5.2 PAVIMENTO" de estas EETT.

6.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm

Referirse al ítem "6.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm" de estas EETT.

6.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm

Referirse al ítem "5.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm" de estas EETT.

6.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS

Referirse al ítem "5.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS" de estas EETT.

6.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10

6.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN

Referirse a los ítems "5.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10" y " 5.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN" de estas EETT.

6.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES

Referirse al ítem "5.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES" de estas EETT.

6.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS

Referirse al ítem "5.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS" de estas EETT.

6.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1
6.2.9 PAVER TERRACOTA P2
6.2.10 GRAVA SUELTA
6.2.11 ARENA PARA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y EJERCICIO PARA TERMINACION DE ADOQUINES

Referirse a los ítems "5.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1", "5.2.9 PAVER TERRACOTA P2", "GRAVA SUELTA" y "5.2.10 ARENA PARA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y EJERCICIO PARA TERMINACIÓN DE ADOQUINES" de estas EETT.

6.3 MOBILIARIO URBANO

Referirse al ítem "5.3 MOBILIARIO URBANO" de estas EETT.

6.3.1 BANCOS TIPO 01
6.3.2 BANCOS TIPO 02

Referirse a los ítems "5.3.1 BANCOS TIPO 01" y "5.3.2 BANCOS TIPO 02" de estas EETT.

6.3.3 BASUREROS TIPO 02

Los basureros serán plásticos, móviles, conforme se indica en los planos de detalles. El color será definido por la Fiscalización. La ubicación de los mismos será indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los bancos y basureros serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

6.4 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINES

6.4.1 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINERÍA

Referirse al ítem "5.4.1 PARQUIZACIÓN, ARBORIZACIÓN Y JARDINERÍA" de estas EETT.

6.5 JUEGOS INFANTILES PARA PARQUE

6.5.1 BARRA PARALELA

En los planos proveídos se detallan las especificaciones del sistema constructivo y materiales a utilizar.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medida por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas

Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

6.5.2 MÓDULO DE JUEGOS MÚLTIPLES

En los planos proveídos se detallan las especificaciones del sistema constructivos y materiales a utilizar.

Todos los materiales a emplear serán nuevos, de primera calidad y de perfecta conformación, dentro de las tolerancias prescritas en las especificaciones correspondientes a Carpintería de Madera. Las maderas deben carecer de nudos, grietas, etc. Sus dimensiones responderán a las indicaciones de planos y serán uniformes.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los juegos infantiles serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

7. PARQUIZACIÓN – TRAMO 3

7.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Referirse al ítem “5.1 TRABAJOS PRELIMINARES” de estas EETT.

7.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO

Referirse al ítem “5.1.1 PREPARACIÓN DE SUELO PARA PAVIMENTO” de estas EETT.

7.2 PAVIMENTO

Referirse al ítem “5.2 PAVIMENTO” de estas EETT.

7.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm

Referirse al ítem “6.2.1 BASE GRANULAR COMPACTADA DE 15cm” de estas EETT.

7.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm

Referirse al ítem “5.2.2 CAPA DE ARENA SUELTA, GRUESA Y LIMPIA, NO COMPACTADA: 4cm” de estas EETT.

7.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS

Referirse al ítem “5.2.3 TERMINACIÓN CON UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CERRAR LOS ESPACIOS” de estas EETT.

7.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10
7.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN
Referirse a los ítems “5.2.4 CORDÓN DE CEMENTO 40x60x10” y “ 5.2.5 COLOCACIÓN DE CORDÓN” de estas EETT.

7.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES
Referirse al ítem “5.2.6 COLOCACIÓN DE BALDOSAS EN AMBOS COLORES” de estas EETT.

7.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS
Referirse al ítem “5.2.7 RAMPAS DE ACCESIBILIDAD PINTADAS” de estas EETT.

7.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1
Referirse a los ítems “5.2.8 PAVER MATIZADO AMSTER P1” de estas EETT.

7.3 CARPINTERÍA METÁLICA

- **Generalidades**

El total de las estructuras que componen la carpintería de hierro se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y las Especificaciones de detalles. Los hierros laminados a emplearse estarán libres de cualquier tipo de defecto, y las uniones se ejecutarán compactas, prolijas y suaves al tacto. Todas las piezas que presenten defectos de funcionamiento, falta de escuadra, o medidas incorrectas serán rechazadas, como así también aquellas que estuvieren mal colocadas con respecto al plomo o nivel correspondiente.
El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos correspondientes, entendiéndose que su costo y colocación ya están incluidas en el precio unitario de las aberturas de la cual forman parte. En caso de falta de datos en los planos se deberá consultar con la Fiscalización para definir cualquier detalle.

7.3.1 BARANDA METÁLICA
Serán construidas de tubos (sección circular) de hierro galvanizado, siguiendo las medidas y formas indicadas en los planos. Se usarán piezas especiales para la unión de los tramos rectos con otros (codos, tés, etc.), pudiendo estos ir roscados o soldados. La forma de fijación a la correspondiente estructura está indicada en cada caso en los planos. En caso de que no se establezca explícitamente en los planos, las piezas verticales terminarán en una brida, que será fijada al hormigón o muro mediante tres pernos de expansión. Las barandas terminadas deberán presentar un acabado perfecto, debiendo estar sus piezas horizontales y verticales correctamente alineadas y en un solo plano. Se deben corregir las rebarbas que sobrasen, a fin de que todo el exterior sea liso y uniforme.

- Pintura

Se dará en taller una mano de pintura color grafito, formando una capa protectora y de buen aspecto. Para el acabado final se aplicará una mano adicional de antióxido, y dos manos de esmalte sintético de color a ser determinado por la Fiscalización.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los equipamientos metálicos serán medidas por **metro lineal (m)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **metro lineal (m)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

7.4 JUEGOS INFANTILES PARA PARQUE

7.4.1 BARRA PARALELA

Referirse al ítem "6.5.1 BARRA PARALELA" de estas EETT.

7.4.2 MÓDULO DE JUEGOS MÚLTIPLES

Referirse al ítem "6.5.2 MODULO DE JUEGOS MÚLTIPLES" de estas EETT.

8. ILUMINACIÓN – TRAMO 1

- GENERALIDADES

Previo al inicio de la construcción de la Instalación Eléctrica, el Contratista presentará el proyecto de la instalación en base a esquemas presentados en planos de la carpeta, que pasará a consideración del Profesional a cargo de la obra para su correspondiente aprobación, además deberá presentar una carta consulta a la ANDE para ver si la misma aprueba la distribución eléctrica de los alumbrados o sugieren modificaciones al proyecto.

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen la mano de obra, materiales y dirección técnica para dejar en condiciones de funcionamiento correcto las instalaciones eléctricas y complementarias.

Estas especificaciones y el juego de planos que acompañan son complementarias y los especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos.

En caso de contradicción entre distintos planos y pliegos, regirá lo que mejor convenga según la interpretación de la Fiscalización.

Los trabajos incluyen provisión, instalación y colocación de alumbrado público, con todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones realizadas.

En relación a dichas instalaciones con sus respectivos planos realizados por el Contratista con la posterior aprobación de la Fiscalización, quedan comprendidas dentro de las obligaciones del Contratista, los trabajos y suministros siguientes:

- La ejecución de nichos para el alojamiento de las cajas que contendrán tableros de distribución y demás accesorios, comprendiendo además cualquier otra tarea inherente a estos trabajos.
- Tendido de cañerías con sus cajas, conectores y en general todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas, cualquiera sea su destino y características.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

- Conductores, elementos de conexión, tablero general de distribución y en general todos los elementos que se indican en los planos, también los que resulten necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de todas las instalaciones comprendidas en estas especificaciones.
- Toda provisión o cualquier trabajo anexo con las obras, incluidas en la presente especificación, necesarios para todas las instalaciones completas, bajo tensión, en perfecto estado de funcionamiento.
- Reparación de toda parte afectada por los trabajos que ejecute el Contratista, hasta dejarlas en sus primitivas condiciones de solidez y aspecto, así como también la limpieza de escombros y residuos originados por los trabajos que se ejecuten.

- NORMAS PARA MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los materiales a instalarse serán nuevos, de marca de fabricación reconocida y conforme a las normas técnicas del país de fabricación. Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a la mejor técnica y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y mecánicamente resistentes, pudiendo ser rechazado y exigido una correcta disposición a cargo exclusivo del Contratista.

Todo el personal a ser utilizado debe ser de excelencia en el ramo. Se tendrá especial cuidado en el uso de herramientas apropiadas en cada trabajo.

En su presupuesto el Contratista indicará las marcas de los materiales a utilizar y la aceptación de la propuesta. Esto, no exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad de las características técnicas establecidas, implícitas y explícitamente en las especificaciones.

La calidad de similar queda a juicio y resolución exclusiva del Fiscal de Obra y en caso de que el Contratista en su propuesta mencione más de una marca, la opción será ejercida por la misma fiscalía.

- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Además de cumplir con lo establecido en la presente especificación, las instalaciones deberán ser ejecutadas en un todo de acuerdo con los reglamentos para instalaciones eléctricas de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) a saber:

- Reglamento para instalaciones eléctricas de Baja Tensión (aprobado por ANDE, resolución N° 146/72 del 12/09/71).
- Reglamento para instalaciones eléctricas de Media Tensión (aprobado por ANDE, resolución N° 062/75 del 01/01/75).

- PROFESIONAL RESPONSABLE

El Contratista designará un profesional responsable de los trabajos, quien deberá estar matriculado en A.N.D.E. con categoría A.

- PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE PLANOS

El Contratista deberá correr con la elaboración de los planos, las gestiones necesarias para la presentación y aprobación de los planos, así como las gestiones técnicas pertinentes ante las reparticiones o entes públicos con sus respectivos costos.

Será responsabilidad del Contratista verificar que los planos cumplan con las reglamentaciones vigentes. En caso necesario, el Contratista señalará a la Fiscalización de Obra, las deficiencias, para lo cual efectuará las correcciones o adiciones a los planos existentes, que serán puestos a aprobación del Fiscal de Obra.

Durante el transcurso de la obra, se mantendrán al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas. Una vez terminadas las instalaciones, e independientemente de los planos, que obligatoria y categóricamente deben ser presentados a los entes públicos, el Contratista entregará a la Fiscalización de Obra un juego de planos reproducibles, estrictamente conforme a la obra.

- TRAZADOS E INSTALACIONES

Los trabajos se efectuarán sujetos a la aprobación del Fiscal de Obra, debiendo satisfacer en un todo a las especificaciones. En los planos se indican, con la precisión que acuerda la escala respectiva, la ubicación de elementos que comprenden las instalaciones mencionadas en instalación simbólica correspondiente.

- MUESTRAS

Todo material que se emplee en la obra, debe estar aprobado por la Fiscalización y la comprobación de incumplimiento de este requisito, bastará para obligar al Contratista al retiro de los materiales correspondientes, sin que este tenga derecho a reclamación alguna por los trabajos de colocación, remoción o de reparación que tuvieren lugar.

- INSPECCIONES

El Contratista solicitará durante la ejecución de los trabajos y con anticipación no menor de 10 días, las siguientes inspecciones:

- A las terminaciones de la colocación de las cañerías y antes de hormigonar las losas (si fuere el caso).
- A la terminación de las cañerías en las mamposterías y antes de tapar las canaletas (si fuere el caso).
- A la terminación de paso de los conductores y sus respectivas conexiones.
- A la colocación de los tableros y sus conexiones.
- A la terminación de los trabajos de instalación.

- ENSAYOS Y MUESTRAS

El Contratista deberá ejecutar oportunamente la prueba de funcionamiento y calidad, que el Fiscal de Obra juzgue indispensable para la recepción de la instalación.

El Contratista deberá facilitar sin cargo y a solicitud de la Fiscalía de Obra todo el instrumental y elementos necesarios para las inspecciones y pruebas de instalación contratadas.

Los ensayos antedichos no eximirán al Contratista de su responsabilidad por los defectos que se produjeran durante el funcionamiento de la instalación eléctrica, debiendo comprometerse a efectuar cualquier reparación o modificación de los trabajos realizados, si se comprobase deficiencias derivadas de la utilización de materiales impropios o en malas condiciones, así como también el empleo de mano de obra deficiente.

En cualquiera de los casos el Contratista está obligado a efectuar todas las modificaciones o reparaciones que le indicará la Fiscalía de Obras, para dejar los trabajos en perfecto estado de funcionamiento, sin derecho a indemnización o pago alguno por este concepto.

Se efectuarán las siguientes mediciones:

- Medición de la resistencia de puesta a tierra de la cañería.
- Pruebas de funcionamiento de todas las instalaciones ejecutadas una vez colocados los artefactos de iluminación y demás instalaciones especiales. Las aislaciones de los conductores de las instalaciones deberán cumplir con los valores mínimos especificados en el reglamento para instalaciones eléctricas de baja tensión A.N.D.E. Estas mediciones se deberán efectuar empleando un meghometro de tensión no inferior a 500 V, ni superior a 1000 V.

Las resistencias de puesta a tierra propiamente dichas deberán acusar como máximo valores de 10 Ohms. El Contratista deberá facilitar sin cargo, a solicitud de la Fiscalía de Obra, todos los instrumentos y elementos necesarios para practicar las pruebas de aislamiento antes mencionadas.

- TENSIÓN Y FRECUENCIA

La instalación será ejecutada para funcionar conectada a una red de corriente de acuerdo a la carga total que requiera todo el complejo, según especificaciones de los profesionales encargados de esta área. Todo esto deberá ser verificado previamente por la Fiscalización.

- TABLEROS

En lugares indicados en los planos del proyecto eléctrico proveídos por la contratista, se ubicarán los tableros. Los gabinetes para estos tableros serán del tipo para colocación embutida, construidos con chapa de hierro N° 18 como mínimo, salvo cuando este indicado de espesor mayor.

Los frentes tendrán el marco formado por un reborde de la misma caja o soldada sin junta aparente y sobre dicho marco se adecuará una puerta de doble tapa, la primera servirá para montar los instrumentos necesarios correspondientes a la instalación y la segunda será la de cierre de seguridad, esta última deberá contar con cerradura tipo YALE o similar.

Las cajas de los gabinetes serán dimensionadas de acuerdo a los accesorios que deban contener, debiendo poseer un espacio libre para cableado en todo su contorno, no menor de 5 cm para gabinetes de hasta 70 cm de dimensión y de 10 cm para gabinetes de mayor tamaño.

El tablero tendrá un disyuntor termomagnético, en protección contra contactos directos o indirectos a través de red de juegos de corrientes.

El tamaño será función del número de llaves termomagnéticas.

Los gabinetes serán provistos de los elementos para soportes y fijación de los accesorios que van en su interior. Se colocará, salvo indicación contraria, con su borde inferior a 1,20 m sobre el nivel del piso terminado.

- GARANTÍA

Por el término de (6) seis meses, a contar desde el momento de entrega de la obra con las instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento, será responsable el Contratista por los desperfectos de materiales, el que deberá reponerlos sin cargo alguno, siempre que ello no se deba a desgastes propios del uso o abuso de los mismos. Si parte de la instalación se pusiera en servicio antes de la recepción total, la garantía, se considerará desde su puesta en servicio.

- INSTALACIONES Y MATERIALES

Instalaciones de cañerías

Todas las cañerías serán colocadas en forma subterránea, de acuerdo a la distribución proyectada en los planos, o, por indicaciones de la Fiscalización de Obras.

Los electroductos serán de material especial para instalaciones subterráneas, de reconocida calidad. El diámetro mínimo será de 3/4". La instalación de cañerías deberá regirse a lo estipulado en el reglamento para instalaciones eléctricas de baja tensión de la A.N.D.E.

Cajas de paso y derivaciones

Los empalmes y derivaciones se realizarán en los registros o bases de artefactos con elementos apropiados para el tipo de servicio. Los conductores serán enterrados a la mínima profundidad de 0.70 m, llevará una protección de ladrillos comunes colocados con la dimensión mayor perpendicular al conducto.

Conductores

Serán de cobre electrolítico con un coeficiente de conductibilidad del 98%, sin fallas, de forma cilíndrica, con aislación formada por policloruro de vinillo (PVC) y del tipo multipolar para todas las secciones.

La capacidad de aislación de los conductores será de 1 mm2 para circuitos seccionales alimentados desde el tablero principal a los tableros secundarios, a no ser que se indique lo contrario.

Los conductores se colocarán de acuerdo a la distribución mencionada en los planos con respecto a cantidad y sección en los mismos.

Las uniones o empalmes de las líneas nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicados en las cajas de salidas de inspección o derivación.

Los conductores deberán ser individualizados por colores diferentes a saber:

- Fase R: Color rojo.
- Fase S: Color blanco.
- Fase T: Color azul.
- Neutro: Color negro.

En todos los casos el conductor de puesta a tierra será del tipo desnudo, salvo a indicación especial de la Fiscalía de Obras. Si fuera aislado será de color verde.

La toma de conductor de puesta a tierra será como mínimo de 4 mm2 de sección. Las barras o planchuelas de los tableros se pintarán siguiendo el mismo criterio que el empleado en los conductores.

Dispositivos

En los tableros seccionales y principal se utilizarán llaves termomagnéticas de las siguientes características:

a) Características eléctricas

Tensión de servicios: lo que resulte de los estudios de carga del profesional competente indicado.

Frecuencias: lo que resulte de los estudios de carga del profesional competente indicado.

Intensidad Nominal: lo que resulte de los estudios de carga del profesional competente indicado.

Capacidad de corte: De acuerdo al esquema eléctrico indicado en el plano.

La curva del tiempo para el desenganche en función de la intensidad nominal, debe ser tal que se asegure una carga In permanente.

- In por aproximadamente 2 horas.
- 2 In por aproximadamente 50 minutos.
- 5 In por aproximadamente 10 segundos.
- 8 In en adelante actúa el reloj electromagnético.

b) Características constructivas:

Las llaves vendrán alojadas en caja de material moldeado. Su construcción debe ser tal que totalmente los bordes de conexión y los elementos de regulación, dejando accesible el elemento de comando.

- CARACTERISTICAS GENERALES

Tablero general de medidores

Contará con: Barras de cobre desnudas o pintadas, de secciones establecidas en el esquema eléctrico, en disposición horizontal.

Las llaves de corte total, ruptura mínima de 20KA y de valores mínimos detallados en los planos respectivos. Estas llaves podrán ser sustituidas por termomagnéticas de similares características, nominales.

Conductores de alimentación de barras de cobre aislado, en PVC y de sección indicados en planos.

Llaves termomagnéticas limitadoras de valores indicados en el esquema eléctrico, con contratapa precintarle.

Caja metálica con bastidores, de forma a poder sobreponer sobre una base hueca de mampostería y mínimo 2 puertas que se deben abrir hacia afuera.

Conductores de alimentación de tableros

Serán de material de cobre y del tipo NYY. Estos conductores irán engrapados en el ducto eléctrico.

Llaves termomagnéticas

Las llaves termomagnéticas no tendrán franjas de dispersión mayor que el 10% y no se admitirán llaves termomagnéticas tripolares hechas por la unión local de 3 llaves unipolares.

- PUESTA A TIERRA

La sección mínima del conductor de conexión será establecida en el anexo 9 del reglamento para instalaciones Eléctricas de A.N.D.E. Los conductores de conexión a tierra deberán ser conectadas al equipamiento por medios mecánicos del tipo de abrazaderas, orejas, conectores diversos que aseguran un buen contacto eléctrico permanente de soldadura por estaño.

No deberán tener ningún dispositivo de corte o de interrupción. La conexión de puesta a tierra será ejecutada de acuerdo a las normas establecidas en el Registro para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión de ANDE.

El neutro será puesto a tierra por medio de jabalinas de cobre COPPERWELD o similar en número suficiente como para obtener una resistencia no mayor que 2 Ohms. EL cable de toma o tierra será de cobre desnudo de 6 mm2 de sección.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los equipamientos eléctricos serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

8.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS

Se prevén 2 tipos de artefactos de iluminación, a saber:

8.1.1 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 01

- GENERALIDADES

Serán con protector tipo gaviota de metal en color negro con pantalla blanca de 150W, caño metálico redondo de 3”x2m.

El ítem incluye la colocación de los artefactos, provisión y cimentación de las columnas y las fotocélulas y materiales eléctricos menores.

Los artefactos de iluminación tendrán las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos correspondientes. La ubicación de los mismos está señalada en los planos respectivos, y ante cualquier duda, será la indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los artefactos de iluminación de tipo 01 serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas

Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, instalación, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

8.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACION TIPO 02

- GENERALIDADES

Serán del tipo alumbrado público cerrado, con lámparas de 250W tipo AP4-V JP65, instalados en columnas metálicas redondas de 9m de altura.

El ítem incluye la colocación de los artefactos, provisión y cimentación de las columnas y las fotocélulas y materiales eléctricos menores.

Los artefactos de iluminación tendrán las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos correspondientes. La ubicación de los mismos está señalada en los planos respectivos, y ante cualquier duda, será la indicada por la Fiscalización en los espacios verdes previstos en cada tramo.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de los artefactos de iluminación de tipo 02 serán medidas por **unidad (un)** debidamente aceptado por la Fiscalización.
Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, instalación, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

8.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

- GENERALIDADES

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

La alimentación a las luminarias será subterránea, y se procederá conforme a lo indicado en el apartado “Instalaciones de tuberías” en esta misma sección de las especificaciones técnicas.

Los ductos a emplear serán de PVC rígido y tendrán los diámetros indicados en los planos y en el ítem de pago correspondiente. Las secciones de los cables se indican en los planos y en el ítem de pago respectivo.

La bajada de alimentación desde el transformador a la alimentación a las luminarias se realizará por medio de un caño galvanizado de diámetro 1” y 6m de altura, conforme se indican en los planos de detalle.

En los lugares indicados en los planos, deberá realizarse la interconexión de la instalación de tierra de las nuevas luminarias instaladas, a la puesta a tierra existente. Esto se realizará mediante un cable desnudo de 6mm2, conforme a los planos de detalle respectivos.

Para la alimentación de las luminarias, se construirá, al pie de cada una de ellas, un registro de mampostería, con los materiales y dimensiones indicadas en los planos, que permitirá la conexión a la alimentación subterránea.

En las Plazas, se deberá ejecutar la acometida eléctrica e instalación de los medidores correspondientes, según los planos de detalles, normas de la ANDE y estas especificaciones técnicas.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Alimentación eléctrica

Las cantidades de alimentación eléctrica serán medidas por metro lineal (m), según los siguientes ítems de pago:

8.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

8.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

8.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

8.2.4 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X6NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **metro lineal (m)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Bajadas desde el transformador

Las bajadas de alimentación a luminarias desde el transformador existente de ANDE serán medidas como global, según los siguientes ítems de pago:

8.2.5 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X6NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

8.2.6 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X4NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Interconexiones a puesta a tierra

Las interconexiones de las luminarias con las instalaciones existentes de puesta a tierra serán medidas en forma global, según los siguientes ítems de pago:

8.2.7 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA).

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

8.2.10 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA LA PLAZA 01 (CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 6 MM2-15M, 3 JABALINAS DE COBRE, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Registros eléctricos

Los registros eléctricos, al pie de cada luminaria serán medidos por unidad, conforme a los siguientes ítems de pago:

8.2.8 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **unidad (un)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Acometida y tablero

Las acometidas y tableros eléctricos para las plazas serán medidos en forma global, conforme a los siguientes ítems de pago:

8.2.9 ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO PARA LA PLAZA 01 (CABLE NYY 2X4MM2-6M, CABLE PRE-ENSAMBLADO DE 2X6MM2 AL-15M., CAÑO DE HIERRO GALVANIZADO 2½", 1 TM 1X20A, JABALINA, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

9. ILUMINACIÓN – TRAMO 2

9.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS

9.1.1 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 01

Referirse al ítem “8.1.1 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 01” de estas EETT.

9.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02

Referirse al ítem “8.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02” de estas EETT.

9.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

9.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

9.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

9.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

Referirse a los ítems “8.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)”, 8.2.2 “ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)” y

8.2.3 “ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)”, respectivamente, de estas EETT.

9.2.4 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X4NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

Referirse al ítem “8.2.6 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X4NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)” de estas EETT.

9.2.5 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA).

Referirse al ítem “8.2.7 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA)” de estas EETT.

9.2.6 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN.

Referirse al ítem “8.2.8 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN” de estas EETT.

9.2.7 ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO PARA LA PLAZA 02 (CABLE NYY 2X4MM2-6M, CABLE PRE-ENSAMBLADO DE 2X6MM2 AL-15M., CAÑO DE HIERRO GALVANIZADO 2½", 1 TM 1X20A, JABALINA, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

9.2.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA LA PLAZA 02 (CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 6 MM2-15M, 3 JABALINAS DE COBRE, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas por **ítem global (gl)** contractual y serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

10. ILUMINACIÓN – TRAMO 3

10.1 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS

10.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02

Referirse al ítem “8.1.2 ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO 02” de estas EETT.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

10.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

10.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

10.2.2 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

10.2.3 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

10.2.4 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X6NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)

Referirse a los ítems “8.2.1 ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (2X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)”, 8.2.2 “ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (3X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)”, 8.2.3 “ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X4NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)”, y 8.2.4 “ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA A LUMINARIAS (4X6NYY+4TIERRA-2X1"PVC RIGIDO, MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES)” respectivamente, de estas EETT.

10.2.5 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X6NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES).

Referirse al ítem “8.2.5 BAJADA DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS DESDE EL TRANSFORMADOR EXISTENTE DE ANDE (4X6NYY-12M.-1"H°G°-6M., MANO DE OBRA, MATERIALES MENORES), de estas EETT.

10.2.6 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA).

Referirse al ítem “8.2.7 INTERCONEXIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA DE LAS LUMINARIAS AL SISTEMA DE TIERRA DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (CABLE DE COBRE DESNUDO DE 6MM2-12M, MATERIALES MENORES, MANO DE OBRA)” de estas EETT.

10.2.7 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN.

Referirse al ítem “8.2.8 ELABORACIÓN DE REGISTRO ELÉCTRICO AL PIE DE CADA COLUMNA DE ILUMINACIÓN” de estas EETT.

11. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 1

11.1 CAMADA DE ASIENTO

- **Generalidades**

Según indique el proyecto o lo requiera la Fiscalización, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno en una de las formas siguientes:
Suelo normal – Con colchón de arena
Suelo saturado – Con colchón de piedra triturada
Cuando las características del suelo lo permitan se empleará el asiento normal, preparado a mano sobre el terreno sin remover, dando una conformación exacta entre el fondo de la zanja y el cuadrante inferior del cuerpo del tubo.
Cuando el material que se encuentre para el asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia de suelo y el material excavado se reemplazará con piedra bruta, piedra triturada, ripio u Hormigón, como lo requiera la Fiscalización.
Excepto en este último caso, los tubos se asentarán sobre una capa no menor que 10 cms. De material arenoso fino. El relleno de piedra triturada o ripio se hará con material aprobado por la Fiscalización y colocado en capas no mayores que 10 cms. De espesor, debidamente apisonadas. En todos los casos se dará un soporte uniforme al cuadrante inferior del tubo.
Cuando la excavación haya llegado a la profundidad requerida para el asiento normal, la Fiscalización determinará, en cada caso, el tipo de apoyo requerido de acuerdo con la profundidad, las condiciones del terreno de asiento y el tipo del material para el relleno.
Una envoltura de Hormigón o protección por medio de losetas de Hormigón Armado, serán imprescindibles en los casos en que la tapada sobre la tubería resulte inferior a 90 cms. Entendiéndose por tapada la diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la cota del pavimento y la generatriz superior de las cañerías.

11.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm)

- **Generalidades**

Consiste en el asiento de tubería sobre una capa mínima de 10cm de arena lavada, cuando las condiciones del suelo lo permitan, y según se describió anteriormente.

- **Forma de Medición y Pago**

El asiento de la tubería, realizado conforme a estas especificaciones, será pagado por metro cúbico, conforme a las certificaciones y mediciones aprobadas por la Fiscalización, a los precios del Contrato correspondientes al ítem 13.4.1. “Suelo Normal – Colchón de arena”. Los volúmenes de material de asiento requeridos para corregir los niveles de asiento resultantes de excavaciones en exceso realizadas por el Contratista no serán reconocidos como cantidades adicionales para pago. Los precios incluyen la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc.,

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

11.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías a emplearse en el proyecto son las siguientes:

- Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), para diámetros nominales de 60mm, cuyo ítem de pago es el siguiente:

PEAD, DIAMETRO 60mm

- Tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) con uniones elásticas con punta bolsa y anillo de goma (PBA), para diámetros nominales hasta 200mm, cuyos ítems de pago son los siguientes:

PVC PBA, DIAMETRO 110mm
PVC PBA, DIAMETRO 160mm
PVC PBA, DIAMETRO 200mm

- **Generalidades**

  El Contratista deberá obedecer rigurosamente las instrucciones de los fabricantes para la perfecta colocación de los tubos y accesorios.
  La tubería será extendida a lo largo de la zanja antes de su lanzamiento en ella. El tubo de PEAD para las conexiones domiciliarias, deberá ser lanzado en la zanja de forma tal, que horizontalmente no tenga un completo desarrollo rectilíneo, con el objetivo de garantizar la flexibilidad necesaria que permita los movimientos debidos a los efectos de dilatación o contracción de las tuberías.
  La instalación de éstas tuberías se efectuará en zanjas abiertas sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor para suelo normal y colchón de piedra triturada para suelo saturado.
  Las uniones entre tubos, y entre tubos y accesorios, seguirán las instrucciones de los fabricantes. El Contratista está obligado a utilizar los equipos recomendados por ellos para los cortes de los tubos y el moldeo de las puntas de los mismos. Antes de la colocación de las válvulas se deberá verificar su perfecto funcionamiento. La base de apoyo, cajas de válvulas y el anclaje necesario, deberán obedecer a los planos y detalles indicados.
  El dimensionamiento de los tubos de PVC y sus accesorios tendrán amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estarán sometidos con cualquier hipótesis de carga. La presión mínima de trabajo será de 10 kg/cm2.
  Los tubos de diámetro 110, 160 y 200 mm serán de PVC de la línea PBA.
  Los tubos deberán presentar:
  Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.
  Sección transversal circular y uniforme.
  Espesor uniforme.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Superficies internas y externas de los de PVC rígido lisas no presentando los defectos siguientes: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación, señales de reparaciones.
Impresos en cada tubo: serie, presión de trabajo o de rotura, diámetro nominal y marca de fábrica.
Bolsa, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, liso y adecuado para no dañar el anillo durante el montaje en el caso de junta elástica.
Punta levemente achaflanada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.
Las tuberías se suministrarán en longitudes nominales de 6,00 m por tubo.
El fabricante proporcionará informaciones detalladas sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados de manoseo y anclaje mínimo para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.
Todos los materiales previstos en estas especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que rigen su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas contempladas por las Normas.

- **Transporte y Manipuleo de las tuberías**

La carga de los camiones debe ser ejecutado de manera tal que ningún daño o deformación se produzca en los tubos durante el transporte, por lo que los mismos deben ser apoyados en toda su extensión y evitar la superposición de las bolsas, curvar los tubos, el balanceo y lanzamiento de los tubos sobre el suelo. Recordando además que los tubos no deben ser arrastrados o golpeados.
Debe ser previsto, para el almacenaje de los tubos, un local apropiado en las proximidades de la obra, teniendo en cuenta que los mismos no deben quedar expuestos a la intemperie por un período de tiempo prolongado. Por regla general se recomienda almacenar los tubos sobre maderas planas que faciliten el posicionamiento y facilita la retirada posterior.
El empilado debe ser hecho lateralmente por niveles desde que no sobrepase la altura de 1,50 metros.

- **Recepción de los tubos**

Resulta imprescindible revisar cuidadosamente todos los tubos recibidos en obra para asegurarse de que no hayan sufrido daños durante el transporte. También se recomienda inspeccionar cada tubo inmediatamente antes de su transporte al lugar de instalación, aunque esto depende del tiempo que lleve almacenado, la manipulación a la que haya sido sometido en el lugar de trabajo y otros factores que pueden influir en la integridad del tubo.

- **Ensayos de Presión**

Luego de que los tubos hayan sido asentados en la zanja, parcialmente llenados, cada tramo de 500,00 m como máximo, utilizando las válvulas existentes o tapones auxiliares, deberán ser sometidos a ensayos de presión hidrostática. La duración de cada ensayo será, por lo menos, de una hora. Proceso:
Se llena con agua lentamente, el o los tramos seleccionados para el ensayo. El agua para el llenado de la tubería deberá ser provista por el Contratista.
Se hace actuar la presión de ensayo especificada, basada en la cota del punto de instalación del manómetro.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

La presión de ensayo es obtenida por medio de una bomba conectada a la tubería. Esta presión será igual a 1,5 veces la presión de trabajo, la cual está determinada por la diferencia geométrica de nivel entre el punto más bajo del tramo ensayado y el nivel máximo de agua del reservorio que lo alimenta.
Solamente después de haber sido instaladas las tuberías, sometidas a ensayos, hecho el croquis del tramo correspondiente (mediciones de campo) e historiada por la Fiscalización, la zanja podrá ser cerrada. En caso de excedente de materiales extraídos después del cierre de la zanja, el retiro de ellos correrá por cuenta exclusiva del Contratista, debiendo las calles quedar totalmente libres y limpias.
Se exigirá al Contratista la provisión del agua para llenar las cañerías, en caso de que fuere necesario, para la realización de los ensayos previstos.
Antes del inicio de los trabajos de excavación e instalación de cañerías será obligación del Contratista disponer de los equipos necesarios para los ensayos, verificado por la Fiscalización.

- **Forma de medición y pago**

Los trabajos descritos en el ítem “Colocación de tuberías" se cotizarán, medirán por metro lineal y pagarán por precio unitario conforme al material y diámetro empleado, según los siguientes ítems:

- PEAD, DIAMETRO 60mm

- PVC PBA, DIAMETRO 110mm

- PVC PBA, DIAMETRO 160mm

- PVC PBA, DIAMETRO 200mm

Las cantidades corresponderán a la longitud geométrica de la tubería sin tener en cuenta los accesorios utilizados en los tramos certificados. Los precios de estos accesorios, estarán incluidos en el precio cotizado por longitud de aductora, a excepción de los accesorios que se solicitan por separado su cotización.
El precio unitario y pago constituirá la compensación completa por el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte y colocación de dichas tuberías.

11.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO

- **Generalidades**

Los accesorios podrán ser de PVC y de hierro fundido, y perfectamente adecuados a la tubería de PVC con la cual empalmarán, manteniendo las condiciones de trabajo iguales a las de los tubos, como las Normas indiquen. El acoplamiento se hará por medio de junta elástica con anillo de goma.

Todos serán de cuerpo compacto y de una sola pieza.

Deben seguir las mismas indicaciones que las de los tubos.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

Tendrán los diámetros nominales compatibles con los de los tubos con los que empalmarán.

Los extremos, en el lugar de colocación del anillo de goma, serán lisos y adecuados de modo a no dañar el anillo de goma durante el montaje.

Anillos de Goma

Los anillos de goma para junta flexible serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos, accesorios y válvulas.

Válvulas Compuerta

Las válvulas compuerta serán de hierro fundido en los de DN 100 a 200 mm. y podrán ser de hierro fundido o bronce en DN 50mm, para ser utilizadas con tubería de PVC. Serán suministradas con los adaptadores necesarios para el montaje con los tubos y accesorios de PVC proveídos. El sentido de cierre de la válvula será el de las manecillas del reloj. Cada válvula compuerta llevará su correspondiente caja de hierro fundido, tipo ESSAP.

- Cajas de Hierro Fundido Gris para Válvulas de Compuerta

Serán de la Clase 45 establecida en las Normas ASTMA-4B en su última revisión. Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea. No se admitirán piezas soldadas.

Todas las piezas de fundición serán tratadas con el soplador de arena para quitar las escamas y arena remanente de los moldes de fundición, de manera a presentar una superficie lisa, limpia y uniforme.

No presentarán fallas, porosidades, fisuras, escamas, incrustaciones de arena, rebabas, burbujas o señales de reparación.

El acabado de las diferentes partes de la caja de válvulas, incluyendo la tapa y el marco, permitirá un perfecto ajuste y asentamiento de ellas entre sí. Todas las diferentes partes de las cajas de igual tamaño deberán ser intercambiables.

La prueba de resistencia se hará por muestreo debiendo tener las cajas sus partes colocadas en la forma que irán en la obra. Deberán resistir una carga estática de 6.000 kilos, aplicada en el centro de la tapa de la caja.

Válvulas y Accesorios de Hierro Dúctil con Junta ELASTICA

En los Planos se muestran todas las piezas especiales que se necesitan para completar debidamente el montaje. Deben observarse escrupulosamente las dimensiones y los niveles establecidos.

Todas las válvulas y accesorios con junta elástica serán de la clase PN 10, fabricados de acuerdo con las dimensiones establecidas en las Normas ABNT NBR 7675 para conexiones de hierro fundido dúctil, y NBR 7560 para tubos de hierro fundido dúctil centrifugado con junta elástica. Estarán también de acuerdo con la Norma internacional ISO 2531.

Bloques de anclaje

En todo cambio de dirección del anillo de distribución o de tuberías de ø>50mm deberá existir anclaje de bloques de hormigón simple moldeado in situ.

Se deberá respetar estrictamente el diseño de los bloques que figura en los planos.

El Hormigón para la fabricación de los Bloques de anclajes deberá tener como mínimo un Fck = 200 kg/cm2, Esta consistencia se puede lograr con una dosificación aproximada de 1:2:4 (cemento, arena, piedra triturada).

En la aplicación del hormigón de anclaje se tomará cuidado para impedir que el mismo cubra la junta, con el fin de no dañarla y permitir reparaciones en ella cuando se las necesiten.

El bloque de anclaje no deberá quedar sobre la tubería sino lateralmente en oposición a la presión de empuje al flujo del líquido en el interior de la tubería.

Deberán, igualmente, ser ancladas todas las piezas especiales de extremidades (válvulas, tapones, hidrantes) y otras, según criterio de la Fiscalización.

- **Método de Medición**

Las válvulas serán medidas por unidad instalada, incluyendo las cajas metálicas y todos los accesorios para su correcto funcionamiento y los bloques de anclaje necesarios, mano de obra, transporte, materiales menores, etc, en todo terminadas de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

Los ítems de pago corresponderán al diámetro nominal de las válvulas y son:

- Diámetro 2”
- Diámetro 4”

- **Forma de Pago**

La cantidad de válvulas medidos como se describió anteriormente, serán pagadas a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para los ítems “Provisión y colocación de válvulas con cajas metálicas en el pavimento“ para cada uno de los diámetros indicados más arriba, cuyos precios y pagos serán la compensación total por la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

11.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

- **Generalidades**

Accesorios de PVC rígido, destinados a empalmes de los tubos ofertados, ya sea para tuberías de PEAD roscables, o de PBC con punta y bolsa, deberán tener la misma resistencia a la presión de servicio y prueba de rupturas especificadas para las tuberías.

Adaptadores de PVC, con bolsas en una punta y rosca en otra, serán utilizados para la conexión de accesorios roscables de material diferente como: válvulas exclusas, válvula reductora de presión, etc., a tuberías de PVC PBA.

- **Características de la provisión**

Los accesorios de PVC deberán ajustarse a los requisitos de la siguiente norma:

NORMA PARAGUAYA-NP N° 64, o Normas equivalentes en uso en los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay.

Si el Oferente utilizare otra Norma de reconocida eficacia internacional (ISO, etc.), que no sea la indicada más arriba, deberá ser mencionada específicamente en su Oferta.

El Oferente deberá incluir en sus precios, todos los elementos necesarios para realizar una perfecta unión (accesorios, pasta lubricante, adhesivos, solución limpiadora, etc.) en cantidad suficiente para su completa instalación en cada caso.

Los adaptadores de PVC deberán corresponder, en todas sus dimensiones, a las tuberías, válvulas exclusas u otros accesorios que conectarán, ya sean terminales a rosca hembra o juntas soldables

- **Control de calidad.**

Los tubos y accesorios de PVC, así como las válvulas deberán cumplir las dimensiones y presiones de servicio con sus tolerancias, de acuerdo a la Norma de fabricación especificada.

El Contratista, durante la provisión de los tubos y accesorios de PVC, deberá presentar a la Fiscalización un Certificado de Garantía que los materiales a ser proveídos cumplen con las normas de fabricación utilizadas.

- **Método de Medición**

Los accesorios serán medidos por unidad de tipo de accesorio:

- Adaptador LR 110mm
- Adaptador LR 60mm
- Reducción - 110 mm x 60 mm
- Reducción - 160 mm x 110 mm
- Tapón hembra 60 mm
- TEE - 160 mm x 110 mm
- TEE - 110 mm x 60 mm
- TEE - 160 mm
- TEE - 110 mm
- TEE - 60 mm
- Unión doble 160 mm
- Unión doble 110 mm

- Unión doble 60 mm

Terminado de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

- **Forma de Pago**

La cantidad de accesorios medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para los ítems "Provisión e instalación de accesorios", según el tipo de accesorio identificado en la lista de arriba, cuyos precios y pagos serán la compensación total por la provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

11.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS

- **CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Las conexiones domiciliarias incluyen las tuberías de derivación de la red principal hasta las cajas de medidores de caudal, que deberán quedar ubicadas a 0,50 m de la línea municipal de los lotes correspondientes.

Esta instalación incluye, además, las llaves de paso y los correspondientes collares y demás accesorios de derivación de la red que se visualizan en los planos, y adaptación a las cajas de medidores, incluyéndose también éstas cajas y sus accesorios, pero se excluyen los medidores de caudal, los cuales serán proveídos por ESSAP al habilitarse la conexión.

Las llaves de paso de los ramales domiciliarios permanecerán cerradas dentro de las cajas hasta el momento de habilitarse la conexión.

Las tuberías de las conexiones domiciliarias serán de polietileno de alta densidad, reforzada, tipo ESSAP de 19 mm de diámetro, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2.

No se permitirá la conexión por medio del roscado de la tubería de PE, se deberá utilizar adaptador con registro para PE-5, o unión de bronce rosca-estría que evitar la debilitación del tubo como figura en los planos respectivos.

Los collares de derivación serán de PVC cuando el diámetro de la cañería no supere los 100 mm y de hierro fundido para PVC hasta 300 mm.

Las cajas de medidores de caudal serán prefabricadas de hormigón de cemento portland y las válvulas y accesorios serán de bronce del tipo normalizado, aprobado por ESSAP.

- **ABRAZADERAS**

Las abrazaderas para conexiones domiciliarias serán perfectamente adecuadas para su utilización con los tubos de PVC suministrados.

El proyecto incluye las siguientes abrazaderas o collarines de tomada, que serán medidos y pagados por unidad, conforme a las siguientes dimensiones nominales:

11.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾"
11.5.2 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 110mm x ¾"
11.5.3 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 160mm x ¾"

- **CAJAS PARA MEDIDORES DE CAUDAL Y ACCESORIOS**

Serán prefabricadas de hormigón de cemento Portland, y de formas aprobadas por ESSAP. El marco y la tapa serán fabricados de hierro fundido gris, conforme a las Normas de ESSAP.

Todas las piezas de fundición deberán presentar una estructura metalográfica homogénea, no se admitirán piezas soldadas y serán tratadas con el soplador de arena para quitar las escamas y arena remanentes de los moldes de fundición, para que presenten una superficie lisa, limpia y uniforme sin fallas, porosidades, fisuras, escamas, incrustaciones de arena, rebabas, burbujas o señales de reparación.

El acabado de los marcos y tapas deberá permitir un perfecto asentamiento entre ambos. Todas las tapas serán intercambiables. El sistema de cierre o cerradura de la tapa deberá ser con piezas de bronce y de diseño aprobado por la ESSAP.

El yugo de sostén será de hierro fundido, y estará dotado de las arandelas de goma necesarias. El expansor será de bronce y el conjunto será igual o similar a los accesorios de cajas de medidores utilizados por la ESSAP.

- **Forma de medición y pago**

Los trabajos descritos en el ítem "Cañerías y accesorios para ramales domiciliarios" se cotizarán, medirán y pagarán por precio unitario de aquellos accesorios especificados, de acuerdo al ítem correspondiente de la planilla de oferta, listados más abajo. Los precios de los accesorios no especificados y necesarios estarán incluidos en el precio cotizado.

Los trabajos descritos en el sub ítem "11.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" X ¾" se medirán y pagarán por unidad.

Los trabajos descritos en el sub ítem "11.5.2 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 110 X ¾" se medirán y pagarán por unidad.

Los trabajos descritos en el sub ítem "11.5.3 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 160 X ¾" se medirán y pagarán por unidad.

Los trabajos descritos en el sub ítem "11.5.4 TUBERÍAS DE PEAD DIÁMETRO 3/4 PARA RAMAL" se medirán y pagarán por metro lineal de tubería instalada.

Estos precios constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, transportes, mano de obra para la provisión y colocación de dichos accesorios y tuberías.

11.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN

11.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN

Recepción y Pruebas

Se elegirán al azar los componentes para formar el número requerido de cajas completas y se armarán las cajas. No deberá presentarse dificultad en el ensamble.

Se instalará un puente de caño galvanizado simulando un medidor de caudal. Se taponará la salida y se someterá el conjunto a una presión de 7 kg/cm2. No deberán presentarse fugas.

Se instalará la caja en la misma forma como se la instalaría en el campo. Se aplicará en el centro de la caja una carga de 500 kg. No deberá producirse deformación permanente o rotura de componente alguno.

Un número no menor que el diez por ciento (10%) de cada entrega, se someterá a las pruebas descriptas.

Limpieza y Desinfección de Tuberías

- **Generalidades**
  Concluidos los trabajos y antes de la Recepción Provisional, la tubería deberá ser rigurosamente limpiada con el uso de agua tratada y desinfectada con una solución que contenga un mínimo de 50 mg/l de cloro y que actúe en el interior de los conductos durante un mínimo de tres (3) horas.
  La desinfección será hecha con el control de exámenes bacteriológicos hasta que se compruebe su completa desinfección. Tales ensayos correrán a expensas del Contratista.

- **Forma de medición y pago**
  Los trabajos de Desinfección de Tuberías se contratarán y pagará por precio unitario en metros lineales que comprenderán la provisión del agua y los químicos requeridos para la desinfección y completada la prueba.

12. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 2

12.1 CAMADA DE ASIENTO

12.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm)

Referirse al ítem “11.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm)” de estas EETT.

12.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Referirse al ítem "11.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS" de estas EETT, donde además se describen los ítems siguientes:

12.2.1 PEAD, DIÁMETRO DE 60mm
12.2.2 PVC PBA, DIÁMETRO DE 110mm
12.2.3 PVC PBA, DIÁMETRO DE 160mm

12.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO

Referirse al ítem "11.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO" de estas EETT, donde además se describen los ítems siguientes:

12.3.1 DIÁMETRO 2"
12.3.2 DIÁMETRO 4"

12.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

Referirse al ítem "11.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS" de estas EETT, donde además se describen los siguientes ítems:

12.4.1 ADAPTADOR LR 110mm
12.4.2 ADAPTADOR LR 60mm
12.4.3 REDUCCIÓN – 110mm x 60mm
12.4.4 REDUCCIÓN – 160mm x 110mm
12.4.5 TEE – 160mm x 110mm
12.4.6 TEE – 110mm x 60mm
12.4.7 – TEE 160mm
12.4.8 – TEE 110mm
12.4.9 – UNIÓN DOBLE 110mm
12.4.10 – UNIÓN DOBLE 60mm

12.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS

Referirse al ítem "11.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS" de estas EETT, donde además se describen los siguientes ítems de medición y pago:

12.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾"
12.5.2 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 110mm x ¾"
12.5.3 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 160mm x ¾"
12.5.4 TUBERÍAS DE PEAD DIÁMETRO ¾" PARA RAMAL

12.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN

12.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN

Referirse al ítem "12.5.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN" de estas EETT.

13. REPOSICIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE – TRAMO 3

13.1 CAMADA DE ASIENTO

13.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm)

Referirse al ítem "11.1.1 COLCHÓN DE ARENA LAVADA (e=10cm)" de estas EETT.

13.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Referirse al ítem "11.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS" de estas EETT, donde además se describe el sigiuente ítem:

13.2.1 PEAD, DIÁMETRO DE 60mm

13.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO

Referirse al ítem "11.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS CON CAJA METÁLICA EN EL PAVIMENTO" de estas EETT, donde además se describe el ítem siguiente:

13.3.1 DIÁMETRO 2"

13.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

Referirse al ítem "11.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS" de estas EETT, donde además se describen los siguientes ítems:

13.4.1 ADAPTADOR LR 60mm
13.4.2 TAPÓN HEMBRA 60mm
13.4.3 TEE 60mm
13.4.4 UNIÓN DOBLE 60mm

13.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS

Referirse al ítem "11.5 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES DOMICILIARIOS" de estas EETT, donde además se describen los siguientes ítems de medición y pago:

13.5.1 ABRAZADERA O COLLARÍN DE TOMA DE 2" x ¾"
13.5.2 TUBERÍAS DE PEAD DIÁMETRO ¾" PARA RAMAL

13.6 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN

13.6.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN

Referirse al ítem "12.5.1 PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍAS Y DESINFECCIÓN" de estas EETT.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

14 DESPEJE DEL CURSO HIDRICO

- **Generalidades**

El trabajo consistirá en la limpieza del cauce, remoción y retiro del material excavado, en las zonas de la ciudad de San Ignacio donde, a criterio de la Fiscalización, sea necesaria la intervención.

Se ha estimado para ello la cantidad indicada en la planilla de cantidades del Contrato, las cuales serán empleadas a lo largo del Contrato, previa autorización de la Fiscalización.

14.1 REMOCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, ESCOMBROS Y DESPERDICIOS EXISTENTES.

Antes de iniciarse la construcción, se limpiará todo el terreno de escombros, residuos sólidos (basuras entre otros), malezas, etc. que hubiere.

Los árboles, que por su ubicación respecto a la de las obras deban ser talados, se conservarán en lo posible y para su tala se solicitará obligatoriamente autorización a la Fiscalización.

Los permisos municipales para tala de árboles deben ser solicitados a la municipalidad de Asunción. Las Gestiones para la obtención de los permisos y los gastos que implique este trámite correrá por parte de la contratista.

La limpieza consistirá en el corte de hierbas y malezas, el retiro y disposición de basuras, escombros, cercas y cualquier otro material que pueda dificultar la ejecución de las obras. Todos los materiales extraídos durante la limpieza serán transportados y depositados en áreas indicadas por la Fiscalización.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del trabajo por el cual se pagará de acuerdo a lo establecido en la planilla de costo de la obra es en metros cúbicos.

El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado será pagado según el precio unitario establecido para este ítem. “REMOCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, ESCOMBROS Y DESPERDICIOS EXISTENTES”. Este precio será la compensación total por la remoción, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

14.2 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE.

Esta especificación se refiere a las operaciones que deben ejecutarse para la carga, transporte y descarga adecuadamente en los sitios escogidos por la Fiscalización, los materiales productos de la Remoción de Residuos Sólidos, Escombros y Desperdicios Existentes.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en **metros cúbicos (m^3)**
El trabajo ejecutado de acuerdo a lo especificado será pagado por **metro cubico (m^3)** establecido en el Rubro de las Planillas de Cómputo y Presupuesto “CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIAL EXISTENTE”. Este precio será la compensación total, por la mano de obra, suministro de maquinarias,

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

equipo, herramientas, y trabajos adicionales que pudieran requerirse. La distancia de acarreo de los materiales no deberá exceder los 5 Km (cinco kilómetros) del centro de la ciudad de San Ignacio Guasú.

15 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

15.1 SERVICIOS, INSTALACIONES E INSUMOS DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación, posterior con la orden de inicio de obra, dentro de los diez días calendarios.

A. **MOVILIDAD** (Tiempo de afectación, hasta la recepción provisoria)

Una camioneta tipo SUV 4x4; Motor Diésel con cilindrada mínima de 2.500cc; tracción en las cuatro ruedas, frenos ABS; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, aire acondicionado, GPS integrado, equipamiento superior al Standard, y polarizado; el vehículo debe ser 0 Km, importado por la casa representante en el país y con garantía de la misma como mínimo por el periodo de vigencia del contrato. El vehículo estará a total disposición de la Coordinación de Control de Cursos Hídricos (CCCH) durante la ejecución de la Obra hasta su recepción provisoria.

- A continuación, se presentan las siguientes especificaciones técnicas:

Características Técnicas		Especificación Requerida	Especificación Ofrecida	Folio de la propuesta
1.1. EQUIPO				
1.1.1.	Marca		[especificar]	
1.1.2.	Modelo		[especificar]	
1.1.3.	Manuales	De operación y mantenimiento en español.		
1.1.4.	Año de Fabricación y kilometraje	O kilometro (nuevo)		
1.1.5.	Garantía de Fábrica y del Oferente.	Mínimo de 12 meses, sin kilometraje	[especificar]	
1.1.6.	Certificación ISO 9000		SI	
1.1.7.	Los vehículos deben ser entregados en las Oficinas del MOPC, en Asunción, totalmente armados, verificados, completamente abastecidos de aceite y combustible, engrasados y puestos en marcha.		SI	
1.2. MOTOR				
1.2.1.	Marca		[especificar]	
1.2.2.	Modelo		[especificar]	
1.2.3.	Ciclos		[especificar]	
1.2.4.	Número de cilindros	4 cilindros	[especificar]	
1.2.5.	Cilindradas	2.800cc como mínimo	[especificar]	

1.2.6.	Par motor máximo		[especificar]	
1.2.7.	Potencia Neta al volante a rpm nominales expresadas en CV	120 CV como mínimo	[especificar]	
1.2.8.	Turbo Diesel con inyección directa o electrónica.			
1.3. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO				
1.3.1.	Tropicalizado			
1.3.2.	Radiador de tubos			
1.3.3.	Bomba de circulación de agua			
1.3.4.	Termostato			
1.4. EMBRAGUE				
1.4.1.	A disco con mando hidráulico.			
1.5. SISTEMA ELÉCTRICO				
1.5.1.	16 Voltios			
1.5.2.	Limpia parabrisas	Eléctrico doble		
1.5.3.	Bocina doble			
1.5.4.	Faros sellados			
1.6. TRANSMISIÓN				
1.6.1.	Velocidades	5 (cinco) adelante, y 1 (uno) marcha atrás. Mecánica Sincronizada		
1.7. TRACCIÓN				
1.7.1.	En las 4 ruedas (4x4)	Conexión del 4x4 con mando de control en el panel de instrumentos		
1.8. DIRECCIÓN				
1.8.1.	Hidráulica			
1.9. SUSPENSIONES				
1.9.1.	Delantera			
1.9.2.	Trasera			
1.10. PESOS Y CAPACIDADES				
1.10.1.	Peso Bruto Total			
1.10.2.	Capacidad de carga	500kg como mínimo		
1.10.3.	Capacidad	Para 5 personas.		
1.11. LLANTAS Y NEUMATICOS				
1.11.1.	Cantidad	5 (cinco).		
1.11.2.	Llantas			
1.11.3.	Neumático	Radiales		
1.12. FRENOS				
1.12.1.	Freno de Servicio	A disco / ABS		
1.12.2.	Freno de Estacionamiento	Mecánico, actuando sobre las ruedas traseras		
1.13. TANQUE DE COMBUSTIBLE				
1.13.1.	Capacidad	Mínimo de 60 litros		
1.14. CABINA				
1.14.1.	Puertas	4 (Cuatro) con sistema de traba central eléctrico con mando a distancia.		
1.14.2.	Piso de vinilo	Para repeler agua y suciedad		

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Avda. España y Avda. Brasilia-Edificio España, Asunción, Paraguay
Tel: 595 (021) 235-3000

1.14.4.	Luz	En el techo.		
1.14.5.	Climatizado	Aire acondicionado, ventilador y calefactor.		
1.14.6.	Asientos delanteros	Tapizados, 40/60 butacas independientes, lado del conductor con apoyo brazo, asideras.		
1.14.7.	Asientos traseros	Tapizados, enterizos y con 3 (tres) cinturones de seguridad.		
1.14.8.	Cinturones de Seguridad	Inerciales de 3 puntos.		
1.14.8.	Espejo retrovisor externo	En ambos lados de la cabina		
1.14.9.	Tablero	Velocímetro en kilómetro por hora, tacómetro, amperímetro, agujas indicadoras de presión de aceite y de temperatura y nivel de combustible.		
1.14.10.	Volante	Regulable.		
1.14.10.	Sistema de alarma antirrobo		SI	
1.15. EQUIPO STANDARD Y ACCESORIOS				
1.15.1.	Gato mecánico o hidráulico	Para 4 ton. Como mínimo	SI	
1.15.2.	Llave de rueda		SI	
1.15.3.	Juego de herramientas y enganche trasero sencillo		SI	
1.15.4.	Balizas portátiles.	2 (Dos) para cada vehiculo.	SI	
1.15.5.	Acople de batería		SI	
1.15.6.	Enganche trasero sencillo		SI	
1.15.7.	Tira remolque		SI	
1.14.8.	Extintor de Fuego	Extintores de tipo presión interna, cargados con polvo A-B-C a base de Fosfato Monoamónico. Capacidad mínima de 3/4 kg	SI	
1.15.9.	Radio AM/FM Stereo con CD player		SI	
1.16. FILTROS				
1.16.1.	Filtro de aire	Adoptado para funcionar en condiciones ambientales extremas de polvo.		
1.16.2.	Depurador	Adoptado para funcionar en condiciones ambientales extremas de polvo.		
1.17. MANTENIMIETO DE RUTINA				
1.17.1.	A cargo de la empresa contratista por el periodo de alquiler.			
1.18. REPUESTOS Y ACCESORIOS				
1.18.1.	En la oferta deberá incluirse la provisión de componentes y piezas de recambio como ser cinco (5) Cubiertas, dos (2) Baterías, kit de reparación de Frenos y embragues, de Dirección, tren delantero, mantenimiento del Aire Acondicionado, todos hasta un valor máximo de 10% sobre el valor del Vehículo.			

- **Gastos de Movilidad**

Consiste en los servicios y gastos correspondientes a combustible hasta 500 (quinientos) litros por mes, los cuales serán entregados mediante cupos; estacionamiento durante las 24hrs en las inmediaciones de las oficinas de la Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP), mantenimiento y reparación del vehículo, Póliza de seguro contra todo riesgo y otros rubros que puedan considerarse durante la ejecución de la obra y hasta su recepción provisoria.

B. COMUNICACION (Tiempo de afectación, hasta la recepción provisoria)

a) Provisión y operación de telefonía celular consistente en 10 (diez) Teléfonos Celulares Smartphone Display de al menos 5 pulgadas, GPS, cámara de 12 MP o superior, con al menos 16Gb de Memoria y al menos 4Gb de RAM, Lápiz óptico y Plan de datos mensuales de al menos 2,5Gb.

b) Sobrevuelos con Drones logrando la captura de imágenes y videos (con Georreferenciación) de alta definición (4K) para los siguientes fines: control, monitoreo, fiscalización, gestión, geo procesamiento de datos, medición de obras civiles, reconocimiento del terrero para definir aptitudes, elemento para utilización en materia de comunicación. Esta actividad será desarrollada de manera mensual.

C. EQUIPOS Y EQUIPAMIENTOS (Tiempo de afectación definitiva)

a) 5 (cinco) Computadoras portátiles tipo i7, con 16Gb de RAM y disco duro de Estado Sólido de 500Gb y 1Tb de Disco Duro normal, con licencia de Windows 10 PRO de 64 Bits en español última versión, preinstalado y configurado con todas las actualizaciones y activaciones necesarias, con posibilidad de Downgrade. Licencia de Office en español en su última versión instalada (Sistema operativo de texto, planilla electrónica), Licencia de los siguientes softwares de trabajo técnico: AutoCAD, Microsoft Project, y Antivirus; cada una con mochila para Notebook. Adicionalmente, una licencia del software ArcGis con las extensiones como mínimo: 3D Analyst, Spatial Analyst y Geostatistical Analyst y en versión igual o superior a 10.2.2

b) 5 (cinco) Kits de recarga para impresora Lexmark Office Edge Pro 4.000, con mantenimiento trimestral.

c) 10 (diez) Kits de recarga para impresora HP DesignJet T120, con mantenimiento trimestral.

d) 5 (cinco) Kits de recarga para plotter Canon iPF 770, con mantenimiento trimestral.

e) 2 (dos) resmas de papel A3, de provisión mensual y 4 (cuatro) resmas de papel A4 de provisión mensual.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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.

Las provisiones de lo solicitado se realizarán a inicio de obra y a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

El Ítem “Instalación y Servicios Especializados” incluirá la compensación total por todos los gastos realizados por la contratista: insumos, honorarios, permisos, gastos de personal, movilidad, estudios específicos y cualquier otro costo necesario para la completa y correcta provisión de los servicios, instalaciones e insumos solicitados.

Se pagará fraccionando el monto global ofertado en pagos mensuales.

16 SERVICIOS AMBIENTALES Y REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

16.1 Especificaciones Técnicas Ambientales Generales-ETAGs.

El alcance de este ítem se ubica en el PBC-SECCION III. Alcance de las obras-Ítem 5 Requisitos de carácter ambiental-Sub Ítem 5.1. Especificaciones Técnicas ambientales Generales.

Forma de Medición y Pago

El ítem "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales – ETAGs" será medido en forma global. Su precio y pago será la compensación por la provisión y ejecución de la mano de obra, materiales, insumos, gastos administrativos, utilidades, y todo lo necesario para el correcto complimiento de las ETAGs que forman parte del Contrato.

El ítem, medido según lo indicado más arriba, será abonado en pagos mensuales iguales, durante el plazo de ejecución del Contrato, a los precios contractuales establecidos para las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales – ETAGs", contra la presentación y aprobación (por parte de la Coordinación de Sustentabilidad de la Unidad Ejecutora del Proyecto del MOPC) de los Informes Ambientales Mensuales que acompañan a cada Acta de Medición y Certificado Mensual.

16.2 Plan de Gestión Ambiental (PGA)

El alcance de este ítem se ubica en el PBC-SECCION III. Alcance de las obras-Ítem 5 Requisitos de carácter ambiental-Sub Ítem 5.2. Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Forma de Medición y Pago

El ítem "Plan de Gestión Ambiental (PGA)" será medido en forma global. Su precio y pago será la compensación por la provisión y ejecución de la mano de obra, materiales, insumos, gastos administrativos, utilidades, y todo lo necesario para el correcto complimiento del Plan de Gestión Ambiental a ser presentado por el Contratista y aprobado por el MOPC.

El ítem, medido según lo indicado más arriba, será abonado en pagos mensuales iguales, durante el plazo de ejecución del Contrato, a los precios contractuales establecidos para el "Plan de Gestión Ambiental (PGA)", contra la presentación y aprobación (por parte de la Coordinación de Sustentabilidad de la Unidad Ejecutora del Proyecto del MOPC) de los Informes Ambientales Mensuales que acompañan a cada Acta de Medición y Certificado Mensual.

16.3 Seguridad e Higiene Industrial (SYSO)

El alcance de este ítem se ubica en el PBC-SECCION III. Alcance de las obras-Ítem 5 Requisitos de carácter ambiental y seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo-Sub Ítem 5.1. Especificaciones Técnicas ambientales Generales y dando cumplimiento al Decreto 14390/92 sobre Normas de Seguridad en el Trabajo.

Forma de Medición y Pago

El ítem "Seguridad e Higiene Industrial (SYSO)" será medido en forma global. Su precio y pago será la compensación por la provisión y ejecución de la mano de obra, materiales, insumos, gastos administrativos, utilidades, y todo lo necesario para el correcto complimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo, como las Medidas de Mitigación de Impactos y/o Medidas de Compensación contempladas en el Plan de Gestión Ambiental (PGAS).

El ítem, medido según lo indicado más arriba, será abonado en pagos mensuales iguales, durante el plazo de ejecución del Contrato, a los precios contractuales establecidos para la "Seguridad e Higiene Industrial (SYSO)", contra la presentación y aprobación (por parte de la Coordinación de

Sustentabilidad de la Unidad Ejecutora del Proyecto del MOPC) de los Informes Ambientales y SYSO Mensuales que acompañan a cada Acta de Medición y Certificado Mensual.

16.4 Plan de Gestión Comunicacional

A fin de realizar el seguimiento de las gestiones comunicacionales, sociales, ambientales, administrativas y legales del Contrato, el oferente deberá incluir en su oferta la contratación de los siguientes técnicos afectados al Contrato: 2 (dos) Especialistas Comunicacionales, 1 (un) Especialista Ambiental, (dos) Promotores Sociales, 2 (dos) Ingenieros Civiles o Arquitectos y 1 (un) Especialista en Adquisiciones. Los profesionales a ser propuestos por la Unidad Ejecutora de Proyectos serán graduados y con experiencia mínima de 2 (dos) años.

Los Currículos Vitae de los profesionales serán propuestos por la Unidad Ejecutora de Proyectos y estarán a disposición de dicha unidad en horarios de oficina, por un plazo de 18 (dieciocho) meses contados a partir de la Orden de Inicio, y realizarán trabajos de campo o de gabinete. El Contratista deberá firmar un contrato de prestación de servicios con los profesionales antes indicado; el contrato deberá prever honorarios profesionales y viáticos en caso de ser necesario tareas de campo. Los viáticos serán pagados a solicitud del MOPC, conforme a los valores establecidos por dicha institución para el efecto. Para el pago de los viáticos, el profesional deberá presentar a la Coordinación del Proyecto (MOPC), un informe con las actividades de campo realizadas. El pago de los viáticos será realizado al término del mes, con el visto bueno de la Coordinación del Proyecto.

La empresa contratista deberá considerar en su oferta un monto fijo de 2.286.000.000 Gs. (dos mil doscientos ochenta y seis millones de guaraníes), monto que incluye el IVA a efectos del pago de estos profesionales.

Forma de Medición y Pago

El ítem Plan de Gestión Comunicacional será medido en forma global. El rubro incluye el monto fijo arriba citado, al cual el Oferente deberá agregar todos los gastos administrativos, beneficios, impuestos, etc, que sean necesarios para la correcta provisión de los servicios.

El pago se realizará al mes siguiente de la prestación de los servicios profesionales, contra la presentación de una planilla resumen del personal profesional empleado en el mes, adjuntando además copias de las facturas emitidas y los recibos de pago correspondientes.

17 MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

17.1 Limpieza y Mantenimiento durante el periodo de garantía.

- **Descripción**

Una vez realizada la recepción provisoria de las obras, a satisfacción del Contratante, se iniciará un periodo de garantía de 1 año (hasta la recepción definitiva), durante el cual el Contratista será el responsable de la limpieza y mantenimiento de las obras construidas.

Durante este periodo, el Contratista deberá costear los gastos de la operación incluyendo salario del personal, maquinarias, equipos e insumos utilizados, etc. El mantenimiento incluirá como mínimo:

- Limpieza de las veredas y plazas, mantenimiento de los jardines y equipamiento instalado (juegos infantiles, equipos de ejercicios al aire libre, luminarias, etc)
- Tareas de jardinería: desmalezamiento, poda de césped, cuidado y mantenimiento de los árboles plantados.
- Retiro periódico de los eventuales residuos sólidos que se depositan en los sumideros o canalizaciones – en especial luego de las precipitaciones intensas – y disposición adecuada de basuras en los sitios habilitados por el Municipio para dicho efecto.
- Limpieza del canal a cielo abierto: corte de malezas, retiro de sólidos acumulados, a lo largo del canal y en un ancho mínimo de 3 metros a ambas márgenes del mismo.

- **Penalizaciones por incumplimiento**

En caso de que la Fiscalización o la Supervisión del MOPC verifiquen, ya sea por si mismos o por aviso de la Municipalidad, la falta de cumplimiento de las tareas de limpieza y mantenimiento por parte del Contratista, el MOPC notificará formalmente al Contratista el incumplimiento de este ítem, y otorgará un plazo de 48 horas para que se realicen las tareas de mantenimiento.

En caso de persistir el incumplimiento por parte del Contratista, el MOPC procederá a contratar los servicios de mantenimiento de un tercero; el costo de estos servicios será posteriormente descontado al Contratista, ya sea del monto correspondiente a este ítem, o bien será deducido del fondo de reparo (retención) al momento de la recepción definitiva del Contrato.

- **Forma de medición y pago**

La limpieza y mantenimiento de las obras, durante el periodo de garantía, se cuantificará como un global (gl) correspondiente a la ejecución de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en estas Especificaciones, y las indicaciones de la Fiscalización o Supervisión del MOPC.

El Ítem “Limpieza y mantenimiento durante el periodo de garantía” incluirá la compensación total por todos los gastos realizados por la contratista: insumos, honorarios, permisos, gastos de personal, movilidad, estudios específicos y cualquier otro costo necesario para la completa y correcta provisión de los servicios, instalaciones e insumos solicitados.

Se pagará fraccionando el monto global ofertado en pagos trimestrales.