



PROVINCIA DE FORMOSA
Ministerio de Planificación, Inversión,
Obras y Servicios Públicos
Unidad Central de Administración de Programas
U.C.A.P.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, INVERSIÓN, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
UNIDAD CENTRAL DE ADMINISTRACION DE PROGRAMAS
U.C.A.P.

OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE – LOCALIDAD INGENIERO JUAREZ – DEPARTAMENTO MATACOS – PROVINCIA DE FORMOSA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL N° 03/2020

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

TOMO III


D^{BA} STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



INDICE

1. LIMPIEZA SUPERFICIAL	13
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	13
1.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO.....	14
1.3 EQUIPOS	14
2 DEMOLICIONES	15
2.1 ALCANCE.....	15
2.2 ROTURA Y LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTOS	15
221 1 GENERALIDADES.....	15
222 2 ROTURA, EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y TOPADO DE PAVIMENTOS.....	15
223 3 LEVANTAMIENTO, EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE ADOQUINES	16
3 EXCAVACIONES.....	17
3.1 ALCANCE.....	17
3.2 EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES.....	18
3.3 EQUIPOS	19
3.4 MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJOS A EMPLEAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES.....	19
341 GENERALIDADES.....	19
342 CLASIFICACIÓN.....	20
343 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO A CIELO ABIERTO	20
344 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MÁQUINA A CIELO ABIERTO	20
345 APUNTALAMIENTOS – DERRUMBES	21
346 ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES. DEPRESIÓN DE NAPAS SUBTERRÁNEAS. BOMBEO Y DRENAJE	21
347 EMPLEO DE EXPLOSIVOS PARA LA DISGREGACIÓN DEL TERRENO.....	21
348 PUENTES, PLANCHAS Y PASARELAS	23
3.5 DEPÓSITO Y SOBANTES DE MATERIALES DE LAS EXCAVACIONES.....	23
351 DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES.....	23
352 MATERIALES SOBANTES DE LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	23
4 HORMIGONES.....	24
4.1 GENERALIDADES.....	24
4.2 MATERIALES PARA HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO	24
4.3 DEFINICIONES	24
431 Relativas a los materiales componentes.....	24
432 Relativo a los agregados.....	25
433 Estado de los agregados	25
434 Características fundamentales de los agregados.....	25
435 Aditivos químicos.....	26



436	Adiciones minerales pulverulentas.....	26
437	Relativas al hormigón	26
438	Relativas a la resistencia del hormigón	27
4.4	AGREGADO GRUESO DE DENSIDAD NORMAL	28
4.5	AGREGADO FINO DE DENSIDAD NORMAL.....	29
4.6	AGUA.....	29
4.7	CEMENTO PORTLAND	30
4.8	ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS	30
4.9	ADITIVOS QUÍMICOS	31
4.10	DATOS GARANTIZADOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA.....	31
4101	AGREGADO GRUESO.....	32
4102	AGREGADO FINO.....	32
4103	AGUA	33
4104	CEMENTO PORTLAND.....	33
4105	ADICIÓN MINERAL PULVERULENTA.....	34
4106	ADITIVO QUÍMICO	34
4.11	CLASIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES	35
4.12	DOSIFICACIÓN, ALMACENAMIENTO, MEDICIÓN, MEZCLADO Y TRANSPORTE.....	4.12.1 35
	DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN	35
	4.12.1.1 Requisitos generales	34
	4.12.1.2 Datos a garantizar por el Contratista.....	35
	4.12.2 ALMACENAMIENTO	36
	4.12.2.1 Almacenamiento de los aglomerantes	36
	4.12.2.2 Almacenamiento de los agregados	36
	4.12.2.3 Almacenamiento de las adiciones minerales pulverulentas.....	36
	4.12.2.4 Almacenamiento de los aditivos químicos.....	36
	4.12.2.5 Almacenamiento del agua.....	36
	4.12.3 INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN LA PLANTA HORMIGONERA.....	36
	4.12.4 MEDICIÓN DE LOS MATERIALES.....	36
	4.12.4.1 Equipos de medición	37
	4.12.4.2 Tolerancia en las medidas de los materiales	37
	4.12.5 MEZCLADO.....	38
	4.12.6 MANIPULEO Y TRANSPORTE.....	38
4.13	CONTROL Y RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO	38
4131	EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL HORMIGÓN FRESCO	38
4.14	CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN	39
4.15	TEMPERATURA DEL HORMIGÓN EN EL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN.....	41
4.16	DENSIDAD DEL HORMIGÓN FRESCO	41
4.17	CONTENIDO TOTAL DE AIRE	42
4.18	REQUISITOS DE DURABILIDAD	43



4.19	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA POTENCIAL DEL HORMIGÓN FRESCO.....	44
4191	MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA.....	44
4192	CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA.....	44
4193	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 7 DÍAS.....	45
4194	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS.....	45
4.20	RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN ENDURECIDO.....	48
4.21	COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA LA FORMACIÓN DE MEMBRANAS PARA EL CURADO DEL HORMIGÓN.....	49
4.22	ARMADURAS.....	49
4221	BARRAS Y MALLAS DE ACERO.....	49
4222	ALAMBRE PARA ARMADURAS.....	50
4.23	DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO	50
4231	GENERALIDADES.....	50
4.23.1.1	Fabricación de los hormigones.....	50
4232	Gráfico y Diagrama de hormigonado.....	51
4.24	COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.....	51
4241	GENERALIDADES.....	51
4242	JUNTAS DE DILATACIÓN-CONTRACCIÓN.....	52
4243	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....	53
4.24.3.1	Generalidades.....	53
4.24.3.2	Chorro de aire y agua.....	54
4.24.3.3	Chorro de aire, arena y agua.....	54
4.24.3.4	Continuación del hormigonado.....	54
4244	REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA CONTINUIDAD DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.....	55
4245	HORMIGONADO BAJO AGUA.....	55
4246	PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN.....	55
4.24.6.1	Generalidades.....	55
4.24.6.2	Curado con agua.....	56
4.24.6.3	Curado con arena.....	56
4.24.6.4	Curado con otros materiales.....	56
4247	HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y EN TIEMPO CALUROSO.....	56
4.24.7.1	Hormigonado en tiempo frío.....	56
4.24.7.1	Temperatura máxima del hormigón recién fabricado.....	57
4.24.7.2	Calentamiento del agua de amasado.....	57
4.24.7.3	Calentamiento de los áridos.....	58
4.24.7.4	Precauciones especiales durante el periodo de curado en tiempo frío.....	58
4.24.7.5	Hormigón afectado por bajas temperaturas.....	58



4.24.7.6	Hormigonado en tiempo caluroso	58
4.25	ENCOFRADO, TOLERANCIAS, DEENCOFRADO, TERMINACIÓN SUPERFICIAL, REPARACIONES.....	59
4251	Encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos	9
4252	TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y DE POSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y ARMADURAS	60
4253	REMOCIÓN DE ENCOFRADOS, CIMBRAS, APUNTALAMIENTOS Y OTROS ELEMENTOS DE SOSTÉN	60
4254	TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS.....	61
4255	REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS.....	61
4.26	DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LAS ARMADURAS.....	61
4261	COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	61
4262	RECUBRIMIENTO DE LA ARMADURA	62
4263	SEPARACIÓN ENTRE LAS BARRAS	62
4264	DOBLADO DE LAS BARRAS.....	62
4265	ANCLAJE DE LAS ARMADURAS.....	63
4266	EMPALME DE LAS ARMADURAS	63
4.27	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TERMINADAS.....	63
4271	DISPOSICIONES GENERALES	63
4272	TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS.....	63
4273	RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS	63
4.28	COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA	63
4.29	DESCUENTO POR FALTA DE RESISTENCIA	65
5	MORTEROS.....	66
5.1	MATERIALES	66
5.1.1	CEMENTO.....	66
5.1.1.1	Cemento Portland.....	66
5.1.1.2	Cemento blanco.....	66
5.1.1.3	Cemento de albañilería	66
5.1.2	CAL	66
5.1.2.1	Cal aérea	66
5.1.2.2	Cal hidráulica.....	67
5.1.3	ARENAS.....	67
5.1.4	PREPARACIÓN	67
6	ALBAÑILERÍA.....	69
6.1	MAMPOSTERÍA.....	69
6.1.1	GENERALIDADES.....	69
6.1.2	MAMPOSTERÍA DE FUNDACIÓN CON LADRILLOS COMUNES.....	69
6.1.3	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN.....	70



614	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO VISTO	70
6.2	CAPA AISLADORA HORIZONTAL.....	71
621	GENERALIDADES.....	71
6.3	REVOQUES	71
631	GENERALIDADES.....	71
632	REVOQUE INTERIOR BAJO REVESTIMIENTO.....	72
633	REVOQUE INTERIOR AL FIELTRO	72
634	REVOQUE IMPERMEABLE.....	72
6.4	REVESTIMIENTO CERÁMICO	73
641	GENERALIDADES.....	73
6.5	PISOS	73
651	GENERALIDADES	74
652	PISODE MOSAICO GRANÍTICO	74
653	PISOSCERÁMICOS.....	74
654	PISO DE HORMIGÓN ROLADO.....	75
655	PISODE LOSETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.....	75
6.6	PINTURAS.....	76
661	PINTURA HIDRÓFUGA SOBRE PARAMENTOS DE LADRILLO VISTO.....	76
662	PINTURA AL LÁTEX SOBRE PARAMENTOS INTERIORES.....	77
663	PINTURA AL LÁTEX SOBRE PARAMENTOS DE HORMIGÓN VISTO Y REVOQUE CEMENTICIO	77
664	PINTURA EPOXI SOBRE PARAMENTOS DE HORMIGÓN VISTO Y REVOQUE CEMENTICIO	78
6.6.4.1	Generalidades.....	78
6.6.4.2	Tratamiento de las superficies.....	79
6.6.4.3	Esquema de pintura	79
6.6.4.4	Procedimiento de aplicación.....	79
6.7	CUBIERTA DE TECHO	80
671	GENERALIDADES.....	80
7	PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS.....	81
7.1	PINTURA EPOXI BITUMINOSA.....	81
7.1.1	GENERALIDADES	81
7.1.2	CONDICIONES DE APTITUD	81
7.1.3	PROPIEDADES.....	81
7.1.4	ENSAYOS	82
7.1.4.1	Resistencia al agua caliente	82
7.1.4.2	Envejecimiento acelerado	82
7.1.4.3	Resistencia a los siguientes reactivos químicos	82
7.1.4.4	Absorción de agua	82
7.1.4.5	Ensayo de adherencia al mortero	82



7.1.4.6 Resistencia al impacto.....	83
7.15 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES A PINTAR.....	83
7.16 CONDICIONES DE APLICACIÓN.....	83
7.17 EQUIPOS.....	84
7.18 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN.....	85
7.19 TOMA DE MUESTRAS.....	86
7.10 ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	86
Aspecto de la superficie pintada.....	86
7.1.10.1 Espesor de película seca.....	86
7.11 MÉTODO DE ENSAYO.....	86
7.12 VERIFICACIÓN DEL CURADO.....	87
7.13 DETERMINACIÓN DE ADHESIVIDAD.....	87
7.2 PINTURA POLIURETÁNICA.....	87
7.21 GENERALIDADES.....	87
7.22 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A PINTAR.....	87
7.23 CONDICIONES DE APLICACIÓN.....	88
7.24 EQUIPOS.....	89
7.25 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN.....	89
7.26 TOMA DE MUESTRAS.....	89
7.27 ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	89
7.2.7.1 Aspecto de la superficie pintada.....	89
7.2.7.2 Espesor de película seca.....	89
7.2.3 MÉTODO DE ENSAYO.....	90
7.3 GALVANIZADO EN CALIENTE.....	90
7.31 GENERALIDADES.....	90
7.32 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.....	90
7.33 GRADO DE PROTECCIÓN.....	90
7.34 NORMAS DE APLICACIÓN.....	91
7.35 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	91
7.36 REQUISITOS GENERALES.....	92
7.3.6.1 Metal de base.....	92
7.3.6.2 Diseño.....	92
7.37 TRATAMIENTOS POSTERIORES.....	92
7.38 BAÑO DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE.....	92
7.39 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR LA CONTRATISTA.....	93
7.310 TOMA DE MUESTRAS.....	93
7.311 PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO.....	93
7.3.11.1 Aspecto.....	93
7.3.11.2 Espesor.....	94
7.3.11.3 Método de ensayo.....	94



7.3.11.4	Áreas de referencia.....	94
7.3.11.5	Adherencia	95
7312	MUESTRAS TESTIGOS	95
7313	DETERMINACIÓN DE ESPESOR POR MÉTODO GRAVIMÉTRICO	95
7314	UNIFORMIDAD	95
7315	IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES	96
7.3.15.1	Presencia de Zinc	96
7.3.15.2	Presencia de aluminio.....	96
7316	CORROSIÓN.....	96
7317	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	96
7318	REACONDICIONAMIENTO.....	97
7319	REPARACIÓN DEL RECUBRIMIENTO GALVANIZADO	97
7320	CONDICIONES GENERALES	98
8	EJECUCIÓN DE CALZADAS	98
8.1	GENERALIDADES.....	98
8.2	PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE	99
821	DESCRIPCIÓN.....	99
822	EJECUCIÓN.....	99
823	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN.....	100
8.2.3.1	Compactación	100
8.2.3.2	Perfil transversal.....	100
8.3	EJECUCIÓN DE BASES Y/O SUB-BASES GRANULARES	101
831	DESCRIPCIÓN.....	101
832	MATERIALES.....	101
8.3.2.1	Agregados pétreos	101
8.3.2.2	Suelo seleccionado	101
8.3.2.3	Arenasilíceas	102
8.3.2.4	Agua para la construcción.....	102
833	ACÓPIO DE MATERIALES.....	102
834	ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS	102
835	MEZCLAS.....	103
836	CONSTRUCCIÓN DE LAS CAPAS DE SUB-BASES Y BASES	105
8.3.6.1	Equipos	105
8.3.6.2	Desvíos	106
837	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN.....	106
8.3.7.1	Compactación	106
8.3.7.2	Espesores	106
8.3.7.3	Perfil transversal.....	107
8.3.7.4	Lisura	107
8.3.7.5	Ancho	107



8.3.7.6	Reparación de los defectos constructivos	107
8.3.7.7	Conservación	108
8.4	EJECUCIÓN DE FIRME MEJORADO	108
8.5	IMPRIMACIÓN E IMPRIMACIÓN REFORZADA CON MATERIALES BITUMINOSOS	109
851	DESCRIPCIÓN.....	109
852	MATERIALES.....	109
853	EQUIPO	109
854	MÉTODO CONSTRUCTIVO	109
8.5.4.1	Acondicionamiento final de la base a imprimir	109
8.5.4.2	Barrido y soplado	109
8.5.4.3	Aplicación del material bituminoso imprimador	110
855	CLAUSURA Y LIBRADO AL TRÁNSITO.....	110
856	DESVÍO DEL TRÁNSITO	111
857	EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN POR MITADES	111
8.6	EJECUCIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN SIMPLE	111
861	GENERALIDADES.....	111
862	ENSAYOS DE LABORATORIO Y DOSAJE	112
863	MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.....	112
8.6.3.1	Construcción de la calzada	112
8.6.3.2	Distribución del hormigón	114
8.6.3.3	Moldes laterales fijos	114
8.6.3.4	Juntas de dilatación	116
8.6.3.5	Juntas de contracción y de construcción	116
8.6.3.6	Sellado de juntas	116
8.6.3.7	Curado de hormigón de calzada	117
864	PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN.....	119
865	LISURA SUPERFICIAL	119
866	TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	119
867	CORDONES CURVOS Y RECTOS	120
8.6.7.1	Generalidades.....	10
8.6.7.2	Alineación de cordones.....	120
868	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	120
8.6.8.1	Consideraciones generales	120
8.6.8.2	Extracción de testigos	120
8.6.8.3	Edad del ensayo	121
8.6.8.4	Espesor de la calzada.....	122
8.6.8.5	Forma de medir el diámetro.....	123
869	RESISTENCIA DEL PAVIMENTO	123
8.6.9.1	Generalidades.....	123
8.6.9.2	Corrección por esbeltez	124
870	CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DEL TRAMO.....	124



8.6.10.1	Aceptación por condiciones de resistencia	124
1.1.1.1	6.1..1Aceptación total	125
8.6.10.2	Rechazo total	125
1.1.1.2	6.1..2Aceptación del tramo con descuento	125
8.6.10.3	Rechazo parcial por falta de espesor	126
811	TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL	127
812	RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS	127
8.7	EJECUCIÓN DE CARPETAS BITUMINOSAS INCLUIDA LA PROVISIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA GRUESA	127
871	ESPECIFICACIONES GENERALES	127
872	CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS	127
873	GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA	128
1.1.1.3	3.4.1 ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS	129
8.7.4	REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL	129
8.7.5	TOLERANCIAS	129
8.7.6	CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA	130
8.7.7	MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFÁLTICA	130
8.7.7.1	Cemento asfáltico	130
8.7.7.2	Agregados	131
8.7.7.3	Piedra triturada	131
8.7.7.4	Arena de trituración	132
8.7.7.5	Arena silíceas	132
8.7.7.6	Relleno mineral (filler)	132
8.7.7.7	Mejorador de adherencia	133
8.7.7.8	Ejecución de la carpeta asfáltica	133
8.7.8	CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN, RECEPCIÓN Y/O RECHAZO DE MATERIALES, MEZCLA BITUMINOSA Y CARPETA ASFÁLTICA	135
8.7.8.1	Generalidades	135
8.7.8.2	Mezcla asfáltica	136
8.7.8.3	Estabilidad marshall	137
8.7.8.4	Estabilidad remanente	137
8.7.8.5	Carpeta ejecutada	138
8.7.8.6	Densidad de obra	138
8.7.8.7	Espesor	139
8.7.8.8	Lisura, perfiles longitudinales y transversales	139
8.7.8.9	Control de pesadas	140
8.8	REPARACIÓN DE BACHES DE CALZADA	140
881	GENERALIDADES	140
882	REPARACIÓN DE BACHES POCO PROFUNDOS	140
883	REPARACIÓN DE BACHES O DEPRESIONES PROFUNDAS	141
884	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	142



9 CAÑERÍAS, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES	142
9.1 CAÑERÍA PARA LIQUIDO CLOACAL	142
9.1.1 CAÑERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)	142
9.1.2 CAÑERÍA DE PEAD O POLIPROPILENO DE PARED PERFILADA EN FORMA HELICOIDAL	143
9.1.3 CAÑERÍA DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)	145
9.1.4 CAÑERÍAS DE ACERO INOXIDABLE	148
9.1.4.1 Generalidades	148
9.1.4.2 Cañería de diámetro menor a 75 mm	148
9.1.4.3 Cañería de diámetro mayor a 75 mm	149
9.1.4.4 Soldaduras	140
9.1.5 CAÑERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL	142
9.1.5.1 Generalidades	142
9.1.5.2 Caños	143
9.1.5.3 Piezas de Ajuste	144
9.1.5.4 Juntas de Caño	144
9.1.5.5 Piezas Especiales y Accesorios	144
9.1.5.6 Revestimiento Interior	145
9.1.5.7 Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas	146
9.1.5.8 Revestimientos Externos de Cañerías Expuestas	146
9.2 CAÑERÍA PARA OTROS LIQUIDOS	146
9.2.1 CAÑOS DE ACERO	146
9.2.2 CAÑERÍA DE HORMIGÓN ARMADO	148
9.2.2.1 Generalidades	148
9.2.2.2 Caños:	150
9.2.2.3 Juntas de Caño	150
9.2.2.4 Revestimiento Interior	150
10 VÁLVULAS DE CIERRE	151
10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	151
10.2 VÁLVULAS ESCLUSAS	151
10.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN	152
10.4 VÁLVULAS MARIPOSA	152
11 VÁLVULAS DE AIRE	152
11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	152
12 GRUPO GENERADOR DE EMERGENCIA	153
12.1 GENERALIDADES	153
12.2 GRUPO ELECTRÓGENO	153
12.3 LLAVE DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA	156



6.2	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	156
12.4	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	157
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	157
13.1	GENERALIDADES	157
13.2	NORMAS Y REGLAMENTOS	158
13.3	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	158
13.4	INSTALACIONES	158
1341	CRITERIOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	158
1342	EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	159
1343	TENDIDO DE CAÑERÍAS	160
1344	TENDIDO DE CONDUCTORES	150
1345	ILUMINACIÓN INTERIOR	161
13.5	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES	161
1351	CAÑERÍAS Y CAJAS PARA INSTALACIÓN INTERIOR A LA VISTA	161
1352	CAÑERÍAS Y CAJAS PARA INSTALACIÓN EMBUTIDA	161
1353	BANDEJAS PORTACABLES	161
1354	CONDUCTORES	161
1355	TOMACORRIENTES	161
1356	CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA EN LUMINARIAS	162
1357	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS EN CAJAS MOLDEADAS	162
1358	INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS	162
1359	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	162
13510	TABLEROS	162
13.5.10.1	Gabinetes	162
13.5.10.2	Puesta a Tierra	163
13.5.10.3	Barras Colectoras y Derivaciones	163
13.5.10.4	Aisladores Soportes de Barras	163
13.5.10.5	Identificación de Elementos	163
13.6	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	163
1361	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	163
1362	TABLEROS	163
13.7	MEDIA TENSIÓN	164
1371	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA	164
1372	FUSIBLES EN CELDAS DE MEDIA TENSIÓN	164
1373	PUESTA A TIERRA	164
1374	CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN	164
1375	PINTURA	164
1376	CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	164
1377	CERCO PERIMETRAL	165



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1. LIMPIEZA SUPERFICIAL

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El trabajo de limpieza consistirá en corte, desmonte y retiro dentro de los límites de las obras objeto de esta Licitación, de arbustos, plantas, troncos, raíces y malezas, como así también la remoción de todo otro elemento natural o artificial, como postes, alambrados y obras existentes que el proyecto no prevea utilizar, como también el emparejamiento del terreno, de modo que el mismo quede libre y limpio de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos. Dentro de este ítem se incluye la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjás, cauces y canales; la apertura de préstamos para la extracción de suelos; la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la remoción y extracción de pavimentos existentes si los hubiere; el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas utilizando los productos excavados; la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas y todo otro trabajo de excavación ó utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes que imparta la Inspección.

La limpieza del terreno incluirá también la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de cualquier dimensión, que no se presenten como masa continua.

Toda excavación o depresión resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellena con material apto, el cual deberá compactarse hasta obtener un grado de densificación no inferior a la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjás, etc.

En las zonas donde los suelos sean de naturaleza erosionables o colapsibles, estos trabajos deberán llevarse a cabo en el ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de la obra, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por vegetación natural, el Contratista deberá extremar las precauciones para evitar que el movimiento de la obra produzca daños a la misma.

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


D^{ña} STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



Comprende también la carga, transporte y descarga del producto de la limpieza que no se utilice en parte alguna de la obra, hasta 5.000 m del lugar de emplazamiento de los trabajos, medidos entre el baricentro del depósito y el límite más próximo del área de trabajo y recorrido por el camino más corto practicable. Se solicitará a la Inspección el lugar en dónde pueda ser depositado el suelo sobrante de las excavaciones que pueda reutilizarse.

1.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

Antes de realizar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, árboles y arbustos que señale la Inspección se extraerán con sus raíces, hasta una profundidad que garantice la remoción de todo indicio de material vegetal. Aquellos que la Inspección desee preservar, deberán ser protegidos durante la ejecución de la obra, incluyéndose en esa tarea la poda de sus ramas, según lo indique la Inspección, debiendo el Contratista adoptar, en todo los casos, las providencias necesarias a esos efectos.

Si por las características del terreno, fuera necesario aumentar la profundidad del manto de suelo a limpiar, este costo deberá ser absorbido por el Contratista en el monto del ítem.

Los hormigueros, cuevas de roedores y otros animales, serán destruidos previa exterminación de larvas, fumigación e inundación de las mismas. En aquellos lugares que se indique, las cavidades serán rellenadas con material apto, el cual será apisonado.

Todos los productos se depositarán en los lugares que apruebe la Inspección, con excepción de aquellos que a juicio de la Inspección sean aptos para el recubrimiento del suelo o bien puedan ser utilizados para otros fines. El suelo vegetal apto para utilizar como recubrimiento será acopiado en el lugar adecuado dentro del predio de la obra, aprobado por la Inspección, quedando al cuidado del Contratista hasta su utilización.

1.3 EQUIPOS

El Contratista ejecutará las obras utilizando los equipos que las características de los trabajos, el ritmo de ejecución previsto y las condiciones locales así lo exijan; por lo cual, previamente a la iniciación de las tareas, deberá presentar a la Inspección un listado completo con las características (cantidad, fabricante, marca, modelo, dimensiones, motor, etc.) de los equipos que utilizará para la ejecución de estos trabajos. Los mismos deberán ser aprobados por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio de aquellos, que a su juicio, no resulten aceptables. Una vez aprobados dichos equipos, no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

Todos los equipos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total de los equipos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito. Los equipos deberán ser conservados en buenas condiciones; sí se observaren deficiencias o mal funcionamiento de alguno de ellos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.


Dña. STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



2 DEMOLICIONES

2.1 ALCANCE

Esta sección comprende la demolición y remoción de estructuras, pavimentos, cañerías, terraplenes y obras complementarias existentes.

El Contratista será responsable de todo trabajo establecido en esta sección. Las demoliciones que no estén aquí indicadas como recuperables, serán propiedad del Contratista y deberán ser retiradas de la obra.

No será permitido el uso de explosivos.

Salvo indicación en contrario, con una anticipación no menor de quince (15) días respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajos Ajustado para iniciar la ejecución de la demolición correspondiente, el Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, una memoria descriptiva indicando la secuencia, metodología de tareas específicas a ejecutar y equipos a utilizar en cada caso, no pudiendo iniciar las tareas sin dicha aprobación por escrito.

2.2 ROTURA Y LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTOS

2.2.1 GENERALIDADES

Este ítem comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para realizar la rotura, extracción, transporte y topado de pavimentos rígidos y flexibles en cualquier sector de la obra.

2.2.2 ROTURA, EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y TOPADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de demolición y rotura de pavimentos existentes se efectuarán con los medios mecánicos y/o manuales apropiados, con el objeto de definir bordes netos, limpios y nítidos.

La superficie a romper será la estrictamente necesaria para la construcción de las obras de desagües y serán fijadas por la Inspección en base a los planos correspondientes.

Se incluyen en las tareas de rotura la remoción de elementos que pudieran estar recubriendo o subyacentes al pavimento.

El corte de pavimento de hormigón deberá hacerse primeramente con máquinas aserradora de tipo circular. La profundidad del corte será no mayor de 3 cm, demarcando así perfectamente la zona de trabajo y asegurando bordes y verticales en la parte superior, terminando esta operación con martillo neumático o medios manuales.


D^{ña} STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



Se incluyen las tareas de limpieza del área afectada, transporte del material hasta una distancia de 5.000 m, y el topado y distribución del material acorde a lo ordenado por la Inspección.

Se cuidara que los escombros no entorpezcan el tránsito durante la ejecución de los trabajos, quitando además del lugar, todo el material sobrante inmediatamente después de terminadas todas las tareas.

El Contratista tomará todas las precauciones a fin de evitar accidentes o daños a terceros, no obstante, todo daño producido a terceros, por causa imputable a aquel, será de exclusiva responsabilidad del mismo.

En caso de que por causa de la ejecución de los trabajos se rompieran instalaciones de la Municipalidad, o de terceros, a cuenta exclusiva del Contratista deberán reponerse y repararse las mismas en iguales condiciones a las que presentaba en el momento de comenzar los trabajos.

Los elementos extraídos fragmentados de losas, escombros deberán ser maniobrados por el equipo en forma tal que no se produzcan deterioros o roturas en las zonas de pavimento que permanecerán sin romper. Esto se refiere especialmente al topado o descarga de los escombros sobre el área de pavimento que no será demolido, prohibiéndose todo accionar que afloje, dañe o produzca carga excesiva sobre las losas vecinas.

Todas las tareas de rotura y limpieza se realizarán con dicho criterio, de evitar al mínimo todo daño de las estructuras colindantes o subyacentes, incluidos cordones, veredas, considerándose que todo elemento que no se haya ordenado demoler y que resulte deteriorado por el accionar del Contratista deberá ser reparado a su exclusiva cuenta, debiéndose dejar el área de trabajo totalmente en condiciones y terminadas todas las tareas antes de que se autorice la prosecución de trabajos en otras zonas.

En los sitios de descarga de loa materiales extraídos para los que deberá contarse con la debida autorización y aprobación de la Inspección, se deberá proceder a la distribución con tapado de los mismos, en la forma en que sea ordenado

2.2.3 LEVANTAMIENTO, EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE ADOQUINES

Comprende este rubro, los trabajos completos de descalce, levantamiento, extracción, transporte hasta una distancia máxima de 5.000 m de materiales de pavimentos constituidos por adoquines, en las zonas, áreas y dimensiones ordenados por la Inspección. Incluyéndose las capas de recubrimiento y/o subyacentes y elementos extraños a la estructura de pavimento.

Los trabajos se ejecutarán con medios manuales y/o mecánicos, apropiados para la tarea, y adecuadas para definir zonas de bordes netos, limpios y nítidos. Las áreas a remover serán de conformación regular, demarcando la zona de trabajo nítidamente y asegurando los bordes rectos verticales.



Se incluyen en las tareas, la remoción de elementos que puedan estar recubriendo o subyacentes a los adoquines, ya sean estos carpetas bituminosas o de hormigón pobre.

Las tareas se efectuarán con el cuidado necesario para no dañar o deteriorar excesivamente los adoquines a extraer, que puedan ser utilizadas como elemento de ornamentación cuando la Municipalidad lo disponga.

El material extraído es propiedad de la Municipalidad en cuya jurisdicción se encuentre el material, la que indicará por medio de la Inspección de Obras, los sitios a donde será trasladado dicho material. Así mismo, todas las operaciones serán efectuadas de tal manera que no se produzcan deterioros o daños en zonas o áreas vecinas, tanto por el accionar de los equipos como por la descarga violenta o depósito sobre las superficies adyacentes.

Todo daño o rotura ocasionado por circunstancias como las mencionadas, serán imputables al Contratista, debiendo éste repararlas a su exclusiva cuenta.

En el caso de que por ejecución de los trabajos se rompieran instalaciones de la Municipalidad o de terceros deberán reponerse y repararse las mismas en iguales condiciones a las que presentaban en el momento de comenzar los trabajos, corriendo estas tareas y materiales, a cuenta exclusiva del Contratista.

Se cuidará que los escombros no entorpezcan el tránsito durante la ejecución de los trabajos, quitando además del lugar, todo el material sobrante inmediatamente después de terminados los mismos.

El área de trabajo deberá quedar totalmente en condiciones y terminadas todas las tareas antes de que se autorice la prosecución de las tareas en otras zonas.

En caso de existir escombros no utilizables por las Municipalidades, estos deberán ser descargados, topado y distribuidos en su lugar de descarga, acorde a lo que ordene la Inspección.

3 EXCAVACIONES

3.1 ALCANCE

Para los distintos tipos de excavaciones el Contratista deberá tener en cuenta la clasificación, acopio, conservación y transporte de los materiales extraídos ya sea que éstos se acondicionen en proximidad de la Obra o que en cambio deban ser, por cualquier motivo, acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior transporte y utilización; los enmaderamientos, entibaciones y apuntalamientos; la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenajes; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes visibles u ocultas; el relleno de las excavaciones de acuerdo a las especificaciones, con posterior compactación y riego; las excavaciones a mayor profundidad en cruces de conducciones, etc.; el depósito, transporte y desparramo de los


D^{ña} STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán excavaciones, lo que significa que al Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

El Oferente deberá tomar los recaudos necesarios para la presentación de su oferta y el Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los sondeos y estudios necesarios para la correcta fundación de las estructuras y estabilidad de las conducciones etc., no reconociéndose costo adicional alguno sobre el monto cotizado.

3.2 EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES

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

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

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

Si a juicio de la Inspección, el material a la cota de subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará por debajo de tal cota de subrasante proyectada y se rellenará con el material adecuado y a criterio de la Inspección, ya sea con suelo compactado, arena de la misma calidad que para el lecho de asiento de la tubería, hormigón tipo H-8, o el material que se indique.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 5.000 m y dispuestos en forma

188 STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

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

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

Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición de la excavación. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán de tal manera que permitan el correcto desagüe en todos sus puntos. No se deberán realizar excavaciones por debajo de las cotas que se indiquen en los planos o que fije la Inspección. Si se hubiere excavado por debajo de esas cotas indicadas en los planos o fijadas por la Inspección, sin que hubiere mediado orden expresa de la misma, el Contratista estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado con la densificación que se ordene. No se permitirá excavar préstamos con taludes de inclinación mayor de 45° salvo autorización expresa de la Inspección y en zonas compatibles con la naturaleza del terreno; siendo responsabilidad del Contratista el adoptar los recaudos para garantizar la estabilidad de la obra en correspondencia con tales taludes.

Los préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán empalmarse con curvas o planos de transición suave. Todos los préstamos tendrán una inclinación transversal que aleje las aguas de la zona de calzada.

3.3 EQUIPOS

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios en tipo y cantidad suficiente para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas, y conforme al Plan de Trabajos Ajustado aprobado por la Inspección.

3.4 MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJOS A EMPLEAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES

3.4.1 GENERALIDADES

Serán por cuenta del Contratista todos los trabajos y elementos necesarios para ejecutar correctamente las excavaciones, no reconociéndose adicional alguno por ningún concepto.


Dña. STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



Los medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones responderán a lo señalado en este pliego y deberán ajustarse a las características del terreno y a las demás circunstancias propias del lugar.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales. Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un plan de trabajo presentado con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Proponente en su oferta. Quedan exceptuadas de este requisito, aquellas zonas de excavación que se ejecuten fuera del ámbito urbano y en las que, a juicio de la Inspección, no sea necesario su encajonamiento, no obstante se deberá tomar los recaudos necesarios de seguridad sobre su disposición.

3.4.2 CLASIFICACIÓN

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como "Excavación no clasificada". Esta consistirá en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza, ni los medios empleados en su remoción.

3.4.3 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO A CIELO ABIERTO

Comprende todas las operaciones necesarias para obtener las cotas de terreno para la construcción de los conductos o las obras en general.

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

Se incluyen las extracciones y traslado del material hasta 5.000 m de distancia de la obra, adonde lo indique la Inspección, los apuntalamientos, la presentación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo, la eliminación del agua de la excavación, los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, la conservación de las instalaciones existentes, el transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a este tipo de trabajo.

3.4.4 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MÁQUINA A CIELO ABIERTO

Comprende todos los trabajos necesarios para llegar a las cotas de fundación proyectadas. Se incluyen todas las operaciones y eventualidades indicadas en los demás apartados de este ítem.



3.4.5 APUNTALAMIENTOS – DERRUMBES

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente, y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad peligrará.

Si fuera tan inminente e inevitable la producción del derrumbe, el Contratista procederá, previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias a fin de evitar mayores daños.

El Contratista será el responsable, y estarán a su exclusivo cargo, todos los gastos que se originen por daños y perjuicios de los propietarios, a los vecinos, ocupantes, al público, etc. Igualmente serán por su cuenta, la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

3.4.6 ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES. DEPRESIÓN DE NAPAS SUBTERRÁNEAS. BOMBEO Y DRENAJE

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos correctamente a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Con treinta (30) días calendario de antelación a la iniciación de los trabajos, la Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección, el sistema de depresión a utilizar.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles, se considerarán incluidos en los precios que se contratan para la excavación respectiva.

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

3.4.7 EMPLEO DE EXPLOSIVOS PARA LA DISGREGACIÓN DEL TERRENO

Comprende las excavaciones a efectuarse en todo material pétreo de cualquier origen y asociaciones, que a causa de su marcada cohesión y tenacidad no pueda ser excavada con el uso de pico, pala, barreta, excavadora mecánica y otros equipos o métodos similares, debiéndose recurrir indefectiblemente al uso de explosivos aplicados mediante la técnica de barrenado. Comprende también la rotura y remoción de rocas sueltas y cantos rodados de más de un octavo de metro cúbico (1/8 m³).

Para la ejecución de voladuras, el Contratista deberá adecuar el diagrama de la voladura al tipo de roca de fundación, considerando la distancia mínima de estructura crítica más cercana, de modo que sean minimizados los efectos de la vibración en las edificaciones. Estos programas de voladuras solamente tendrán por objeto que la Inspección controle que las voladuras se realicen de acuerdo a los mismos, y llevar un registro en obra de la forma de



ejecución de estos trabajos. Preparará un plan de prevención y contingencia donde indique medios disponibles en caso de siniestros. El conocimiento del programa no dará origen a ninguna responsabilidad para la Inspección en lo referente al resultado de los trabajos.

El diseño de las voladuras debe ser realizado empleando la técnica de voladuras controladas con especial control de la máxima velocidad de vibración de partículas inducida en la edificación próxima, debiendo adecuar a sus efectos los diámetros de perforación, la relación de "espaciamiento y piedra", emplear explosivos con velocidad de detonación similar a la velocidad de propagación de la onda compresiva "P" en el macizo rocoso en el que se ejecuta la voladura y en particular adecuando la secuencia de encendido de los barrenos, de modo que se limite el valor de la carga coordinada máxima instantánea, para que cumpla con los objetivos arriba mencionados.

A los efectos de controlar las eventuales proyecciones de material como consecuencia de las voladuras, deberá instrumentar un mecanismo de protección tipo mallas metálicas pesadas, geotextiles de alta resistencia a la tracción, o similares, hasta generar una malla o grupo de mallas que cubran la zona de la voladura.

La metodología de excavaciones debe asegurar el logro de la cota de proyecto, de la misma se deben extraer toda piedra suelta desvinculada del macizo rocoso. La eventual sobreexcavación generada por la propia metodología, deberá rellenarse por cuenta del Contratista, con el material adecuado y a criterio de la Inspección, ya sea con suelo compactado, arena de la misma calidad que para el lecho de asiento de la tubería, hormigón tipo H-8, o el material que se indique.

Cuando la excavación en roca se realice para dar lugar a la fundación de estructuras de hormigón simple o armado, será obligación del Contratista restituir el plano preestablecido, rellenando la sobreexcavación con hormigón de idéntica calidad al requerido para la estructura. Los costos de estas tareas se consideran incluidos en la certificación del Ítem correspondiente.

El retiro del material removido por las voladuras (carga, transporte, descarga, etc.) deberá efectuarse con equipos adecuados que no produzcan daños en las excavaciones u otras obras existentes.

Durante todo el tiempo que demanden las tareas de excavación en roca el Contratista deberá contar con la colaboración de un experto en voladuras, con suficiente experiencia en tareas similares a las del presente Contrato, que asumirá la responsabilidad de dirigir dichos trabajos. Su designación deberá ser acompañada con sus antecedentes junto con la propuesta del Oferente. Antes de iniciar los trabajos la Inspección deberá aprobar la designación propuesta.

El Contratista asumirá plena responsabilidad y será el único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias. El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

Los explosivos, detonadores, equipos eléctricos, etc., deberán ser transportados y almacenados por cuenta del Contratista en lugares apropiados de manera que estén protegidos contra accidentes, daños y robos. Deberán cumplirse estrictamente las Leyes y Reglamentos oficiales vigentes sobre la materia.


Dña. STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



El Contratista deberá tomar las precauciones para proteger a toda persona, obra, equipo y propiedad, durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Cualquier obra, propiedad o equipo que resulte dañado como consecuencia de descuido o negligencia durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos será reparado por cuenta del Contratista. Toda roca fracturada por efecto de las voladuras, fuera de los límites de excavación establecidos, deberá excavar como ordene la Inspección, sin costo adicional para el Comitente.

Las operaciones de carga deberán ser ejecutadas solamente por personal especializado no admitiéndose la presencia de personal no autorizado durante estas operaciones.

Sólo se permitirán voladuras después que hayan sido tomadas las precauciones adecuadas para la protección de todas las personas, obras e instalaciones existentes a preservar.

3.4.8 PUENTES, PLANCHAS Y PASARELAS

Siempre que sea necesario, cuando las obras pasen por delante de puertas, lugares de acceso, elementos de maniobra, etc. se colocarán puentes o planchas provisionales con ancho libre y de la longitud que se requiera para el acceso del personal y el tránsito de vehículos.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

3.5 DEPÓSITO Y SOBANTES DE MATERIALES DE LAS EXCAVACIONES

3.5.1 DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES

El Contratista solicitará permisos de la Inspección para efectuar la apertura de las excavaciones y depositar los materiales extraídos.

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

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisionales y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en el predio donde se implantarán las obras, y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente autorización del propietario respectivo, conviniendo el precio del alquiler si le fuera exigido por escrito, aun cuando la ocupación fuera a título gratuito, deberá remitir copia de lo actuado a la Inspección, una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la Inspección, testimonio de que no existen reclamaciones, ni deudas pendientes derivadas de la ocupación.

El costo del alquiler será por exclusiva cuenta del Contratista.

3.5.2 MATERIALES SOBANTES DE LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, será transportado a los lugares que indique la Inspección.

La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del Contratista, así como también el transporte de los mismos, dentro de la distancia de hasta 5.000 m del sitio


Dña. STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



de excavación, donde lo indique la Inspección, y su precio considerado incluido en los precios contractuales de las partidas que incluyen excavaciones.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera, el Contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

4 HORMIGONES

4.1 GENERALIDADES

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayos de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados correspondientes a todas las estructuras a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la presente licitación, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos; y con las Normas Argentinas para Construcciones INPRES-CIRSOC 101 Cargas Gravitatorias y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

4.2 MATERIALES PARA HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

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

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

Todos los materiales que se empleen serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos, para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

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

4.3 DEFINICIONES

4.3.1 Relativas a los materiales componentes

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



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

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

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

4.3.2 Relativo a los agregados

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

Módulo de finura del agregado fino: El número que se obtiene dividiendo por cien (100) la suma de los porcentajes totales de una muestra de agregados retenidos sobre cada uno de los tamices de una serie en que la relación de aberturas lineales de dos (2) tamices consecutivos es de 1 a 2 partiendo del tamiz IRAM 1149 micras ($N^{\circ} 100$).

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

4.3.3 Estado de los agregados

Seco a masa constante (s.p.c): Condición resultante del secado en horno hasta adquirir una masa básicamente constante a una temperatura que se ha fijado entre 105 y 115 °C.

Saturado y con la superficie seca (s.s.s.): Condición de una partícula de agregado o de otro sólido poroso en la que los huecos se llenan de agua pero no existe agua en las superficies expuestas.

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

4.3.4 Características fundamentales de los agregados

Masa específica (densidad relativa) del agregado seco a masa constante: Masa de la unidad de volumen de las partículas individuales de un agregado, en su estado de secas a masa constante.

Masa específica (densidad relativa) del agregado saturado y con la superficie seca: Masa de la unidad de volumen de las partículas individuales de un agregado, en su estado saturadas y con la superficie seca.

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

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



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

Agregados de masa específica (densidad relativa) normal: Agregados cuya masa específica (Densidad relativa) determinada según las Normas IRAM 1.520 o 1.533, se encuentra entre 2.000 kg/m³ y 3.000 kg/m³.

4.3.5 Aditivos químicos

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

4.3.6 Adiciones minerales pulverulentas

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

4.3.7 Relativas al hormigón

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

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

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

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

Mortero de cemento Portland: Es la mezcla constituida por aglomerante, agregado fino, agua y en algunos casos, aditivos.

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

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

Consistencia: Grado de fluidez de una mezcla.

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

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

Masa unitaria: Es la masa de la unidad de volumen del hormigón determinado de acuerdo a la Norma IRAM 1.562.

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



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

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

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

Hormigón de masa normal: Hormigón cuya densidad es mayor de 2000 kg/m³ y no mayor de 2800 kg/m³.

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

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

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

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

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

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

4.3.8 Relativas a la resistencia del hormigón

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

Resistencia a la compresión: Resistencia que se obtiene al ensayar una probeta de acuerdo a la Norma IRAM 1.546.

Resistencia a la tracción por compresión diametral: Resistencia que se obtiene al ensayar una probeta de acuerdo a la norma IRAM 1.658.

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

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



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

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

4.4 AGREGADO GRUESO DE DENSIDAD NORMAL

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

Las partículas lajosas o en formas de agujas (la máxima dimensión es mayor que cinco (5) veces la mínima de la sección), serán permitidas hasta un máximo del 1%.

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

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

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

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

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

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

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



4.5 AGREGADO FINO DE DENSIDAD NORMAL

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

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

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

- Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252) 1,0 %
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 μ (IRAM 1540) 3,0 %
- Materias carbonosas (IRAM 1512) 0,5 %
- Total de otras sustancias perjudiciales 1,0 %
- Materia orgánica (IRAM 1512) Índice colorimétrico menor de 500 ppm (500 mg/lit)
- El equivalente de Arena (IRAM 1682) no deberá ser menor de 75.

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

Sustancias reactivas: (IRAM 1512) no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

4.6 AGUA

El agua utilizada para curar el hormigón, mezclar y lavar los agregados puede provenir de una red de agua potable (la potabilidad del agua debe ser certificada por un laboratorio competente en la materia), en tal caso no será necesario realizar ensayos de idoneidad de la misma.

El agua utilizada para curar hormigón, mezclar y lavar los agregados que no provenga de una red de agua potable podrá utilizarse, si cumple con los requisitos de la Norma IRAM 1.601. Asimismo, no contendrá aceites, grasas, azúcares, materiales colorantes, ni sustancias que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. No podrá contener sustancias orgánicas; ácidas (pH entre 5,5 y 8,5) y su tenor de sulfatos será menor de 150 ppm.



4.7 CEMENTO PORTLAND

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

Tabla 1

TIPO DE CEMENTO	NORMA IRAM	A USAR EN HORMIGÓN
Cemento Portland Normal	1.503	Sin armar, armado o pretensado
Cemento Portland de Alta Resistencia Inicial	1.646	
Cemento Portland Puzolánico	1.651 - I	
Cemento Portland Moderadamente Resistente a los Sulfatos	1.656 - I	
Cemento Portland Altamente Resistente a los Sulfatos	1.669 - I y II	
Cemento Portland de Bajo Calor de Hidratación	1.670	
Cemento Portland Resistente a la Reacción Alkali-Agregado	1.671	
Cemento Portland con "Filler" Calcáreo	1.592	
Cemento Portland con Escoria de Alto Horno	1.636	Sin armar o armado

En una misma pieza o elemento estructural no se permitirá el uso de cementos de distintos tipos, propiedades o marcas. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia. En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

El cemento se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

La Inspección podrá autorizar el empleo de otros cementos normalizados que cumplan con su respectiva Norma IRAM.

4.8 ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS

El hormigón podrá contener adiciones minerales pulverulentas tales como: puzolanas, cenizas volantes, pigmentos colorantes, microsílíce, etc. cuando se demuestre fehacientemente mediante ensayos, su empleo en las cantidades previstas produce el efecto deseado en el hormigón, sin producir efectos desfavorables o perjudicar la protección de las



armaduras. Serán tenidos en cuenta los volúmenes y pesos que estas adiciones aportan a la mezcla al establecer sus proporciones.

Las adiciones minerales pulverulentas normalizadas deberán cumplir con sus respectivas Normas IRAM o con normas internacionales.

4.9 ADITIVOS QUÍMICOS

Se podrán utilizar aditivos químicos en los hormigones con el objeto de modificar alguna o varias de sus propiedades en la forma deseada, aportando un volumen y peso desestimables. La Inspección aprobará la utilización de aditivos químicos, siempre y cuando el Contratista demuestre a través de resultados de ensayo que dicho aditivo, cumple con las funciones para las cuales se lo ha empleado sin perjudicar las propiedades del hormigón.

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

Para aquellas estructuras de hormigón indicadas en este Pliego y que estén en contacto con líquido será obligatorio el agregado de aditivos que aumenten la impermeabilidad del hormigón. La misma se podrá obtener a través del agregado de un incorporador de aire, y un superfluidificante. Opcionalmente, estos aditivos pueden ser remplazados por el agregado de impermeabilizante para hormigones, el cual se agregará a la masa de hormigón a razón de un 2% con respecto al peso del cemento. Se debe tener en cuenta que este producto produce un aumento en el asentamiento y por lo tanto se deberá reducir la incorporación de agua a la masa.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado, el uso de otros tipos de aditivos; pero queda a criterio de ésta su aceptación. A tal efecto, el Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los aditivos a utilizar. Luego de aprobados, no se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita.

Cuando el hormigón contenga dos (2) o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón. No se permitirá la incorporación de acelerantes de fragüe.

4.10 DATOS GARANTIZADOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

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



4.10.1 AGREGADO GRUESO

Tabla 2

PROPIEDAD	VALORES LIMITES	OBSERVACIONES
Densidad Relativa en condición de s.s.s. y Absorción (IRAM 1.533)	Densidad relativa máxima 3000 kg/m ³ mínima 2000 kg/m ³	para c/ fracción
Granulometría y Módulo de Fineza de c/ fracción (IRAM 1.505)	Comprendida dentro de los límites para c / tamaño nominal s/ IRAM 1.627	el total del agregado debe estar comprendido dentro de las curvas límites

PROPIEDAD	VALORES LIMITES	OBSERVACIONES
Desgaste Los Angeles (IRAM 1.540)	menor del 40 %	Para el total del agregado
Material que pasa a través del tamiz de 74 μ (N° 200) IRAM 1.540	valor máximo 1 % (hasta 1,5 % si IP del fino es menor de 2)	Para el total del agregado
Sales Solubles (IRAM 1.647)	valor máximo 1,5 %	Para el total del agregado
Sulfatos(expresado como anhídrido sulfúrico) (IRAM 1.647)	valor máximo 0,075 %	Para el total del agregado
Indice de Lajosidad (IRAM 1.687 - I)	20	Para el total del agregado

4.10.2 AGREGADO FINO

Tabla 3

PROPIEDAD	VALORES LÍMITES	OBSERVACIONES
Densidad Relativa en condición de s.s.s. y Absorción (IRAM 1.533)	Densidad relativa máxima 3000 kg/m ³ mínima 2000 kg/m ³	para c/ fracción
Granulometría y Módulo de Fineza de c/ fracción (IRAM 1.505)	Comprendida dentro de los límites para c / tamaño nominal s/ IRAM 1.627	el total del agregado debe estar comprendido dentro de las curvas límites



Desgaste Los Angeles (IRAM 1.540)	Menor del 40 %	Para el total del agregado
Material que pasa a través del tamiz de 74 μ (N° 200) IRAM 1.540	valor máximo 3 % para calzada valor máximo 5 % para obras complementarias	Para el total del agregado
Sales Solubles (IRAM 1.647)	valor máximo 1,5 %	Para el total del agregado
Sulfatos (expresado como anhídrido sulfúrico) (IRAM 1.647)	valor máximo 0,1 %	Para el total del agregado
Indice Colorimétrico	máximo de 500 p.p.m	Para el total del agregado

4.10.3 AGUA

Tabla 4

PROCEDENCIA	MUESTRA	ENSAYOS A REALIZAR
		S/ IRAM 1.601

4.10.4 CEMENTO PORTLAND

Tabla 5

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



4.10.5 ADICIÓN MINERAL PULVERULENTA

Tabla 6

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

4.10.6 ADITIVO QUÍMICO

Tabla 7

DATOS	VALOR DE LA MUESTRA
Marca:	
Fabricante:	
Tipo de aditivo o función:	
Estado:	

Dosis utilizada respecto al tenor de cemento:	
Densidad relativa a 20 °C :	
Informe del cumplimiento Norma IRAM 1.663:	



4.10.7 CLASIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES

Los hormigones se clasificarán como:

Tabla 8

HORMIGÓN GRUPO: H - *	HORMIGÓN DE CLASE DE RESISTENCIA		RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (σ_{bk}) A LA EDAD DE 28 DÍAS	
			MN/m ²	Kg/cm ²
	H-47	A	47	470
H - II	H-38	B	38	380
	H-35	C	35	350
	H-30	D	30	300
	H-25	E	25	250
	H-21	F	21	210
	H-17	G	17	170
	H-13	H	13	130
H - I	H-8	I	8	80
	H-4	J	4	40

Los hormigones simples y armados a cotizar en la oferta y a utilizar por el Contratista en las estructuras de hormigón son los indicados en cada ítem del Pliego de especificaciones Técnicas Particulares

4.10.8 DOSIFICACIÓN, ALMACENAMIENTO, MEDICIÓN, MEZCLADO Y TRANSPORTE

La falta de cumplimiento de los requisitos establecidos para la dosificación, producción, mezclado y transporte del hormigón, implicará el rechazo del mismo, estando a cargo del Contratista los daños y perjuicios que esto ocasione.

4.10.9 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

4.10.9.1 REQUISITOS GENERALES

La composición del hormigón deberá satisfacer los requerimientos de consistencia, densidad, trabajabilidad, resistencia mecánica, y durabilidad. El Contratista tendrá la


D^{ña} STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



responsabilidad de producir hormigón de las características y propiedades especificadas en el presente Pliego, y según se reglamenta en el artículo 6.6 y siguientes y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201, apartados 6.6.2 a 6.6.4, y Anexos; para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua / cemento de la mezcla que permita obtener los resultados deseados.

El diseño de las fórmulas de los hormigones será realizado por un profesional o laboratorio especializado en tecnología de hormigón, el que deberá ser aprobado por la Inspección.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra. También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

Para pavimentos de hormigón, se establece que la cantidad mínima a emplear de cemento por metro cúbico de hormigón, deberá ser de 330 Kg. a fin de satisfacer las condiciones de durabilidad y desgaste, independientemente de los requisitos por resistencia mecánica.

El Contratista deberá presentar al Laboratorio de la Inspección, los materiales y fórmula de dosificación para su aprobación, con treinta (30) días de antelación a la iniciación de los trabajos de la estructura prevista a ejecutar según el Plan de Trabajos Ajustado.

Es de aplicación el artículo 6.6.3.9 – Tabla 7 del Reglamento CIRSOC 201, donde se señala que la máxima razón agua / cemento para conductos, tuberías y toda estructura que deba resultar impermeable es de 0,48 (Para espesores menores de 40 cm). La cantidad mínima de cemento por unidad de volumen será para los hormigones de Grupo H-I, la señalada en la Tabla 4 del Reglamento CIRSOC 201, con todas las limitaciones establecidas en el artículo 6.6.3.3 del reglamento referido.

Cuando se empleen hormigones del Grupo H-II, la composición del hormigón deberá hacerse en forma experimental, para lo cual, el Contratista entregará al Laboratorio de la Inspección las muestras de materiales y elementos que este indique necesario, con la antelación indicada precedentemente a la fecha prevista de iniciación de los trabajos.

El contenido unitario de cemento portland será el que resulte necesario para obtener las resistencias mecánicas y demás características especificadas en el ítem correspondiente o pliego particular de obra; quedará fijado el tenor mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón, de acuerdo al dosaje presentado y aprobado por la Inspección. La cantidad de cemento, deberá condicionarse a las máximas relaciones agua-cemento indicadas.

El contenido unitario máximo de cemento portland en el hormigón será de 500 kg/m³.



La máxima relación agua / cemento se fijará en función de los requisitos de resistencia y durabilidad, prevaleciendo la condición más exigente. Se establece que:

La máxima relación agua / cemento para hormigones estructurales sin armar será de 0,7, en peso incluyendo el agua superficial de los áridos.

La máxima relación agua / cemento para hormigones estructurales armados será de 0,6, en peso incluyendo el agua superficial de los áridos.

4.10.9.2 DATOS A GARANTIZAR POR EL CONTRATISTA

Tabla 9

DOSIFICACIÓN POR M3 DE HORMIGÓN					
MATERIALES		FRACCION		TOTAL [KG]	TOLERANCIAS
Agregado grueso:	Descripción de c/fracción	% *	Peso		Tabla N° 3
Agregado fino	Descripción de c/fracción	% **	Peso		Tabla N° 4
Cemento:					Tabla N° 2 y N° 6
Agua:					Tabla N° 5
Aditivo químico:					Tabla N° 8
Adición mineral pulverulenta:					Tabla N° 7



Densidad teórica del hormigón fresco [kg/m ³):		
% de aire intencionalmente incorporado:		
Relación agua/cemento:		
Consistencia teórica:		

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

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

4.10.10 ALMACENAMIENTO

4.10.10.1 ALMACENAMIENTO DE LOS AGLOMERANTES

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

4.10.10.2 ALMACENAMIENTO DE LOS AGREGADOS

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

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

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

4.10.10.3 ALMACENAMIENTO DE LAS ADICIONES MINERALES PULVERULENTAS

Para el almacenamiento de adiciones minerales pulverulentas regirán las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes que se indican en el Art. 4.5.2.1.



4.10.10.4 ALMACENAMIENTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

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

4.10.10.5 ALMACENAMIENTO DEL AGUA

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

4.10.11 INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN EN LA PLANTA HORMIGONERA

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

4.10.12 MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

4.10.12.1 EQUIPOS DE MEDICIÓN

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

En principio por razones de simplicidad, exactitud y uniformidad de resultados, se recomienda que todos los materiales componentes del hormigón se midan en peso, para lo cual son válidos los artículos 9.3.1.1 al 9.3.1.5 y anexos 9.3.1.1 al 9.3.1.3 del Reglamento CIRSOC 201.

4.10.12.2 TOLERANCIA EN LAS MEDIDAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se empleen en la preparación del hormigón cumplirán con las tolerancias indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 10

MATERIAL	USO DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA BALANZA	TOLERANCIA (%) SOBRE LA CANTIDAD TOTAL ESPECIFICADA	
	0 %	En masa	En volumen
		Pesada acumulada	Pesada individual -



Cemento	> 30	-	± 2	-
	= < 30 *	-	+4	-
Cemento má s adiciones	> 30	± 2	± 2	-
	= < 30	+4	+4	-
Agregados	> 30	± 2	± 2	-
	= < 30	± 3 **	± 2	-
Agua agregada al pastón	-	-	± 2 ***	± 2
Agua total de mezclado	-	-	± 3	± 2
Aditivos químicos	Polvo	-	± 3	± 3
	Líquido	-	± 3	± 3

Fuente: Norma IRAM 1.666

* Para volumen mínimo de patón de 1 m³.

** ó ± 6 % de la capacidad de la balanza, el valor que resulte menor.

*** En caso de agregarse hielo, el valor indicado lo comprende.

4.10.13 MEZCLADO

El hormigón será mezclado mecánicamente debiéndose incorporar todos los materiales (incluida el agua) de una sola vez durante el tiempo que resulte necesario para que con el equipo disponible se obtenga una distribución uniforme de los materiales componentes y demás, uniformidad de color. Su composición y consistencia serán uniformes para cada tipo de hormigón especificado y la constancia de estas características, verificadas después de la descarga de la hormigonera, se repetirá en los sucesivos pastones.

Es válido el artículo 9.3.2 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Cuando se trate de hormigón elaborado se cumplirá con lo establecido en la norma IRAM 1.666. Para el mezclado del hormigón elaborado es válido el artículo 9.4 y su correspondiente Anexo del Reglamento CIRSOC 201.

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


Dña. STELLA MARIS MANZUR
COORDINADORA EJECUTIVA
U.C.A.P.



4.10.14 MANIPULEO Y TRANSPORTE

El transporte del hormigón deberá cumplir con lo establecido en los artículos 9.3.3.1 a 9.3.3. del reglamento CIRSOC 201, quedando expresamente prohibido realizar el agregado de agua al hormigón durante el transporte del mismo.

El manipuleo y transporte del hormigón en obra es válido el artículo 10.1 y su correspondiente Anexo del Reglamento CIRSOC 201.

4.11 CONTROL Y RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO

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

El control y la recepción del hormigón se efectuarán mediante ensayos que se realizarán a medida que se desarrolle el proceso constructivo de la obra, con el objeto de verificar el cumplimiento de las propiedades especificadas en este pliego.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

4.11.1 EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DEL HORMIGÓN FRESCO

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

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

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

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

Para todo el hormigón elaborado, la cantidad mínima de muestras a extraer será la que se indica en la Tabla 11.



Tabla 11

NUMERO DE PASTONES (P) POR DIA	NÚMERO DE MUESTRAS A EXTRAER
$p = 1$	1
$2 = < P = < 5$	2
$6 = < P = < 10$	3
$11 = < P = < 20$	4
por cada 10 pastones adicionales o menos	1

Fuente: Norma IRAM 1.666

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica. El Inspector de obra verificará los datos de las muestras: fecha, hora, temperatura, si es muestra compuesta, lugar de procedencia de las muestras parciales, identificación de la muestra y del hormigón del cual proviene; y los resultados de los ensayos sobre hormigón fresco.

4.12 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

La consistencia del hormigón deberá lograrse con la menor cantidad de agua posible, y no podrá ser modificada durante el transporte del hormigón o en la obra. Los valores de consistencia, medidos a través del ensayo de asentamiento del Cono de Abrams, son los que para cada clase de hormigón y uso establecen la Tabla 12, con las tolerancias indicadas.

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

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

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



Tabla
 12

TIPO DE OBRA	ASENTAMIENTO	COMPACTACIÓN	TAMAÑO MÁXIMO DE L AGREGADO
Pavimentos de H ⁰	5	Vibrado	50 mm (2 ")
Pilotes de H ⁰ A ⁰	A	< 15	8
Fundación y Muros Armados	< =	15 < A	
Bases de fundación Muros, Pilas, Estribos Losas, tabiques.	5 5 = <		10
Conductos de desagüe	A		5
Hormigón armado	=		10
Carpetas de desgaste Hormigón armado	< 1 0		12 Discrepancia (cm)
Estructuras de H ⁰ A ⁰	1 0		± 1,5
Asentamiento(A)	=		± 2,5
Tronco - Cono	<		± 3,0
IRAM 1.536 (cm)	A =		± 3,5



Vertido 25 mm (cm)
 (1")

Vibrado 25 mm -
 (1") -
 ±3,0
 ±3,5

Vibrado
 25 mm
 (1")

Vibrado Extendido (E)

Mesa de Graf IRAM 1.690

(cm) 25 mm
 (1")

- D

- i

50 = < E = < 55 s

55 < E * c

r

e

p

a

n

c

i



Fuente: Norma IRAM 1.666

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

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

En caso de que al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de la dosificación del hormigón, sin alterar la razón agua / cemento especificada.

4.13 TEMPERATURA DEL HORMIGÓN EN EL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN

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

El valor de la temperatura del hormigón fresco se registrará en grados Celsius y se medirá con precisión de ± 1 °C.

La temperatura del hormigón fresco deberá estar comprendida entre los siguientes valores: Valores mínimos de temperaturas del hormigón fresco según se indican en

Tabla 13

Valor máximo de la temperatura del hormigón fresco será de 30 °C.

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

Tabla 13

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

Fuente: Reglamento CIRSOC 201.

4.14 DENSIDAD DEL HORMIGÓN FRESCO

La densidad del hormigón fresco podrá ser controlada en el momento antes de su colocación cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

La densidad del hormigón fresco se determinará en un todo de acuerdo a lo establecido en la norma "Hormigón fresco de cemento portland - Métodos de determinación de la densidad, el rendimiento y el contenido de aire". (IRAM 1.562).

Los hormigones de una misma clase, incorporados a una misma obra, son uniformes cuando sus densidades determinadas según la Norma IRAM 1.562, no difieran en más o en menos de un dos por ciento (2%) de la masa unitaria teórica del hormigón propuesta. En caso contrario, se procederá al rechazo del hormigón.

4.15 CONTENIDO TOTAL DE AIRE

El contenido de aire, y las tolerancias estarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el reglamento CIRSOC, no pudiendo ser inferior a lo especificado en este Pliego para cada tipo de hormigón.

El contenido de aire se determinará conforme a lo establecido en las Normas: "Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros" (IRAM 1.602) y "Método de determinación de la densidad, el rendimiento y el contenido de aire" (IRAM 1.562).

Cuando se haya determinado la utilización de hormigones con aire intencionalmente incorporado, su control mediante ensayos se realizará:

- a) Diariamente al iniciar la operación de hormigonado.
- b) Cada vez que se determine la consistencia y/o se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón, especialmente si se observan variaciones

apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Una vez realizado el ensayo y cuando el resultado del mismo esté fuera de los valores y las tolerancias especificadas, se procederá a repetir el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si repetido el ensayo, el resultado está fuera de los valores y tolerancias especificados, se procederá a rechazar el hormigón. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua / cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

Antes de la descarga de cada pastón de hormigón, la Inspección recibirá del Contratista un remito que obrará como certificación de la entrega del hormigón.

El Remito contendrá como mínimo los siguientes datos:

- a. El nombre del Contratista o Contratista, especificando la planta de elaboración.
- b. La fecha y número seriado de remito.
- c. Si fuera transportado por camión moto - hormigonera, el número interno del camión y si no lo tuviera, el número de chapa patente.
- d. El nombre del usuario (empresa Contratista).
- e. La designación específica de la obra, con su nombre y ubicación.
- f. La clase de hormigón en Megapascal.
- g. El valor de la consistencia especificada.
- h. La cantidad de hormigón, en metros cúbicos o fracción no menor que medio metro cúbico.
- i. El contenido de aire especificado en el hormigón, en por ciento.

- j. El horario, detallado en horas minutos y segundos a partir del cual todos los materiales incluido el agua de mezclado ingresaron al tambor de la hormigonera, el tiempo de mezclado y tiempo de descarga.
- k. En caso de ser hormigón elaborado, el horario, detallando en horas y minutos los siguientes horarios operativos de la moto - hormigonera o camiones agitadores: deja la planta; llega a obra; comienza descarga; deja obra. La demora, dejando constancia del atraso en la descarga, cuando se superen los treinta minutos establecidos en el punto 4.2.1.3. de la Norma IRAM 1.666.
- l. El tipo de aditivo y/o las adiciones que se hayan incorporado.
- m. El tipo y tamaño máximo del agregado grueso del hormigón.
- n. Las observaciones que hubiere, referentes a las condiciones de recepción del pastón.

El Contratista asume la garantía del producto, haciéndose responsable del producto final.

4.16 REQUISITOS DE DURABILIDAD

El hormigón que, en condiciones de servicio, esté expuesto a acciones del medio ambiente de naturaleza química, física o físico / química que afecten la durabilidad de las estructuras (es decir un medio ambiente - agua, suelos, etc., agresivos), deberá cumplir con los requisitos indicados según el tipo de exposición, establecidos por el reglamento CIRSOC.

En el caso de pavimentos normales de hormigón que se encuentren sometidos al tránsito, no se aceptarán desgastes prematuros. Para el caso de carpetas de desgaste se seguirá el mismo criterio.

No se permitirá el agregado de agua durante el proceso constructivo para lograr los niveles de terminación exigidos. En ningún caso se aceptarán hormigones fisurados, debiendo en estos casos procederse a la demolición de los sectores afectados por cuenta y cargo del Contratista, quien los deberá reconstruir.

El contenido máximo de sulfatos solubles en el hormigón, aportados por todos los materiales componentes, incluyendo aditivos, (expresado como SO₄-2), será de 1500 (mg/l).

El contenido máximo de cloruros solubles en el hormigón, aportados por los materiales componentes, incluyendo aditivos, (expresado como CL) será:

- Estructuras de hormigón simple 2000 ppm (2000 mg/l).
- Estructuras de hormigón armado 700 ppm (700 mg/l).
- Estructuras de hormigón pretensado 500 ppm (500 mg/l).

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

- Pruebas fehacientes del comportamiento de estructuras construidas con los mismos materiales y sometidas a condiciones de exposición similares a la de la estructura a construir. Si esta evaluación fuera satisfactoria, no será necesario realizar más evaluaciones. Estas pruebas deberán ser por escrito y avaladas por un profesional especialista en la materia.
- Ensayo según norma "Reacción álcali-agregado determinación de la reactividad alcalina potencial - método de la barra de mortero" (IRAM 1.637). El agregado ensayado según esta norma, será considerado reactivo si la expansión excede del 0,05% y del 0,10% a la edad de 3 meses y 6 meses, respectivamente. Se

admitirá una expansión mayor del 0,05% a los 3 meses, si no supera el valor del 0,10% a los 6 meses.

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

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

4.17 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA POTENCIAL DEL HORMIGÓN FRESCO

Los procedimientos y métodos que se detallan a continuación son válidos exclusivamente para hormigones a ser empleados en estructuras, tabiques, fundaciones, conductos, etc. Quedando excluidos de estas metodologías solamente los hormigones para pavimentos. Para estos últimos, la determinación de las resistencias y condiciones de aceptación se regirá por lo que se establece en el Art.8.6 8.6 "Ejecución de pavimento de hormigón simple".

4.17.1 MOLDEO DE PROBETAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE RESISTENCIA

La preparación y curado en obra de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, dos (2) de ellas a 7 días y las otras dos (2) a 28 días; cada juego de dos (2) probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos (2) probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15% entre dichas dos probetas.

4.17.2 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA

Cuando las obras posean una determinada secuencia constructiva que permita la verificación continua de la producción y/o ejecución de la misma, se efectuará el control de las mismas mediante el cálculo estadístico de la resistencia característica y valores relacionados.

Cuando el tipo de obra no permita tal seguimiento continuo, el control se efectuará en base a las resistencias logradas en cada grupo de ensayos efectuados.

- a) Para juzgar la resistencia potencial del hormigón, las probetas moldeadas y curadas acorde a lo especificado en la norma de ensayo indicada, se ensayarán a las edades de 7 y 28 días para los hormigones con cementos tipo: Cemento Portland de alta resistencia inicial, Cemento Portland normal, Cemento Portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos sin adiciones, Cemento Portland resistente a la reacción álcali-agregado. Se ensayarán a las edades de 28 y 90 días las probetas moldeadas de los hormigones con cemento tipo: Cemento puzolánico, Cemento Portland de bajo calor de hidratación, Cemento Portland con escoria de alto horno, Cemento de escoria de alto horno.
- b) Para las obras que permitan el control estadístico, se determinarán en forma periódica la resistencia media, desviación normal y resistencia característica. Se podrán utilizar tablas y gráficos de control tales como: valores individuales, media móvil, etc. que permita el seguimiento de las variaciones de resistencia con detección de variaciones de tendencias de variables sesgadas.

4.17.3 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 7 DÍAS

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

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

El resultado de cada uno de los ensayos individuales (promedio de las dos (2) probetas) a 7 días será igual o mayor que el 80% de la resistencia característica o la resistencia media mínima según corresponda, especificada para 28 días:

$$\sigma'_{bi7} \geq 0,80 \sigma'_{bk28}$$

Donde:

o σ'_{bi7} = Resistencia de un ensayo a la edad de 7 días.

o σ'_{bk28} = Resistencia característica o resistencia media mínima especificada a la

edad de 28 días.

4.17.4 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA EDAD DE 28 DÍAS

a) Para obras sin control estadístico: el hormigón deberá alcanzar a la edad de 28 días la Resistencia Media Mínima establecida en la tabla N° 17 para la clase de hormigón de que se trate. La resistencia de las probetas moldeadas se obtendrá de promediar los resultados de los ensayos a la compresión axial para el tramo de obra de que se trate. Si el promedio de las resistencias así obtenidas, fueran inferiores a la especificada en el proyecto, queda a criterio exclusivo de la Inspección, el determinar si la obra puede recibirse con penalidad o si deberá ser rechazada y demolida y reconstruida a cargo exclusivo del Contratista; criterio que deberá estar basado en función de la importancia, jerarquía y/o riesgos posibles en la obra del sector involucrado.

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

$$D \% = 1 - (R_m/R_p) \times 100$$

Siendo: D % = porcentaje de descuento sobre el precio del ítem
R_m = resistencia obtenida

R_p = resistencia exigida por proyecto

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

$$D \% = 1,2 (1 - (R_m/R_p)) \times 100$$

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

b) Para las obras en las que se pueda realizar el control estadístico, se aplicará el mismo criterio indicado en el apartado a) precedente a lo largo de la ejecución de la obra, con la diferencia de que en este caso las resistencias serán las características de proyecto y las obtenidas para cada tramo de obra. Al finalizar la misma, se calculará con los valores de resistencia obtenidos de la totalidad de las probetas ensayadas, la resistencia característica de las mismas; la que tendrá que alcanzar el valor del σ_{bk} de acuerdo a la clase de hormigón que se indica en la Tabla 15.

De corresponder la aplicación de descuentos, aplicando el mismo criterio indicado en el apartado a), dicho descuento se realizará del último certificado de obra,

descontando los descuentos que se hayan producido en concepto de las penalidades parciales aplicadas a lo largo de la obra.

c) Cálculo de los valores característicos Denominación de los términos:

σ_{bk} : valor característico

C_m : promedio aritmético de los resultados obtenidos de los ensayos

t : coeficiente de Student, función del número de ensayos

considerados s : desvío Standard o Normal calculado

δ : coeficiente de variación

calculado Se calculará:

$$\sigma_{bk} = C_m - t * s \text{ o bien } \sigma_{bk} = C_m$$

$$(1 - t * \delta) s = \left\{ \frac{\sum (\sigma_i - \sigma_m)^2}{n - 1} \right\}^{1/2}$$

$$\delta = \sigma_s / \sigma_m$$

En donde: σ_i : valores individuales de los ensayos

σ_m : valor medio

aritmético n :

número de

ensayos

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

Tabla 14

N - 1	T	N - 1	T
4	2,13	18	1,73
5	2,02	19	1,73
6	1,94	20	1,72
7	1,90	21	1,72



8	1,85	22	1,72
9	1,83	23	1,71
10	1,81	24	1,71
11	1,80	25	1,71
12	1,78	26	1,71
13	1,77	27	1,70
14	1,76	28	1,70
15	1,75	29	1,70
16	1,75	30	1,65
17	1,74	Más de 30	1,65

Tabla 15

HORMIGÓN N GRUPO	HORMIGÓN DE CLASE DE RESISTENCIA A	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (σ'_{BK}) A LA EDAD DE 28 DÍAS		RESISTENCIA MEDIA MÍNIMA	
		MN/m ²	[kgf/cm ²)	MN/m ²	[kgf/cm ²)
H - I	A	47	470	52	520
	B	38	380	43	430
	C	35	350	40	400
	D	30	300	35	350
	E	25	250	31	310
	F	21	210	26	260

HORMIGÓN N GRUPO	HORMIGÓN DE CLASE DE RESISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (σ'_{BK}) A LA EDAD DE 28 DÍAS		RESISTENCIA MEDIA MÍNIMA	
		MN/m ²	[kgf/cm ²)	MN/m ²	[kgf/cm ²)



	A				
	G	17	170	21,5	215
H – II	H	13	130	17,5	175
	I	8	80	12	120
	J	4	40	7	70

A los efectos de la aplicación del presente artículo, se remite a lo establecido en el CIRSOC 201

– Art. 6.6.2 y 6.6.3.11, sus apartados y los artículos que en ellos se mencionan.

4.18 RECEPCIÓN DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

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

- 1) La altura mínima del testigo calado deberá ser la especificada como espesor para el sector analizado, con una tolerancia de $\pm 10\%$ (más / menos diez por ciento).
- 2) La exigencia de resistencia para cada clase de hormigón se considera cumplida cuando la media de la resistencia a compresión simple de los testigos extraídos, o del grupo de testigos representativos de un tramo, ensayados en condiciones normales ya corregidos por edad y altura, sea mayor o igual de:

$$\sigma'_{bm} \geq 0,85 (\sigma'_{bk} + 50)$$

Donde: σ'_{bm} = resistencia media de los testigos

σ'_{bk} = resistencia característica

Se admitirá que un (1) testigo de cada nueve (9) podrá tener una resistencia de hasta un 20 % (veinte por ciento) inferior al característico más 50 kg/cm².

El número de probetas caladas a extraer será indicado en cada caso particular por la Inspección de la Obra.

En caso de no cumplirse estas condiciones, el sector comprometido será demolido y reconstruido a cargo del Contratista.

La recepción de hormigones de pavimentos, cordones o cordones cuneta, se registrará por lo establecido en el Artículo referente a Ejecución de Pavimentos de Hormigón.

4.19 COMPUESTOS LÍQUIDOS PARA LA FORMACIÓN DE MEMBRANAS PARA EL CURADO DEL HORMIGÓN

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

4.20 ARMADURAS

4.20.1 BARRAS Y MALLAS DE ACERO

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

Las barras deberán ser nuevas, bien homogéneas, libre de pinturas o materiales terrosos, sin fisuras ni torceduras. Las capas de óxido que puedan llevar adheridas, no deben llegar a picar la superficie. El Contratista tendrá a disposición de la Inspección un calibrador para determinar los diámetros definitivos de las barras.

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

De cada partida de acero que se introduzca en obra, el Contratista entregará a la Inspección un duplicado de la boleta de envío; para diferenciar las diferentes partidas almacenadas en obra, se pintarán los extremos de las barras con colores diferentes.

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

- IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado laminadas en caliente.
- IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero conformadas de dureza natural, para hormigón armado.
- IRAM-IAS U 500-671 - Barras de acero conformadas, de dureza



mecánica para hormigón armado laminado en caliente y torsionadas o estiradas en frío.

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

Tabla 16

TIPO DE ACERO	UTILIZACIÓN	ELABORACIÓN DE ACERO	CONFORMACIÓN SUPERFICIAL	DESIGNACIÓN ABRASIVA	LÍMITE DE FLUENCIA CARACTERÍSTICO
---------------	-------------	----------------------	--------------------------	----------------------	-----------------------------------

TIPO DE ACERO	UTILIZACIÓN	ELABORACIÓN DE ACERO	CONFORMACIÓN SUPERFICIAL	DESIGNACIÓN ABRASIVA	LÍMITE DE FLUENCIA CARACTERÍSTICO
AL-220	Barras	Laminado en caliente sin tratamiento	Lisa (L)	I	2.200
ADN-420	Barras	Dureza natural	Nervurada (N)	III DN	4.200
ADM-420	Barras	Dureza mecánica	Nervurada (N)	III DM	4.200
AM-500	Mallas	Dureza mecánica	Barras Lisas	IV L	5.000
			Barras		
			Perfiladas (P)	IV C	5.000
			Nervuradas (N)		

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

4.20.2 ALAMBRE PARA ARMADURAS

El alambre a emplear en las armaduras será de hierro recocido de 1,5 mm de diámetro mínimo, de una resistencia a la rotura de 40 Kg/mm².

4.21 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

4.21.1 GENERALIDADES

El hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de cemento portland, áridos, agua y aditivos. El uso de aditivos deberá ser plenamente justificado y solo será permitido si se adopta el máximo de precauciones y el debido asesoramiento técnico.

Es de aplicación el Capítulo 7: “Verificación de las características y calidad de los materiales y elementos empleados para construir las estructuras. Ensayos a realizar” y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Para la construcción de elementos estructurales de hormigón masivo, son válidos los artículos

10.6 y anexos y artículos 10.6.1 al 10.6.6 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

El número de muestras o probetas a ensayar será la indicada en este pliego o en su defecto, la cantidad que fije a su criterio la Inspección.

4.21.1.1 FABRICACIÓN DE LOS HORMIGONES

El amasado de los hormigones se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la Obra.

La Inspección no autorizará, sin excepción, el amasado de mezclas a brazo.

La preparación del hormigón en Obra sólo se autorizará cuando se realice con planta de dosificación automática o semiautomática por peso, que permita controlar la humedad de los áridos, cantidad exacta de cemento, agua y aditivos autorizados a emplear, etc., que aseguren la obtención de las resistencias especificadas en planos.

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la Obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales.

En general las plantas de elaboración de hormigón deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Disponer de un sistema automático de registro gráfico de las pesadas de los materiales que integran el hormigón.
- Permitir un ajuste rápido de las cantidades de cemento, agua y áridos para dosificaciones diversas.
- Control seguro de todos los materiales con dispositivos rápidos de interrupción del suministro.
- Facilidad para la rápida evacuación de los materiales excedentes en las tolvas.
- El tiempo de batido de los materiales para preparar el hormigón dentro de las

hormigoneras será superior al triple necesario para que la mezcla hecha en seco aparezca de aspecto uniforme. De todas formas el tiempo de batido será al mínimo de sesenta (60) segundos, después de estar todos los materiales en la hormigonera.

- Las hormigoneras deberán estar armadas y montadas de manera que sea fácil su descarga total. Asimismo el Contratista será responsable que la descarga total se realice siempre antes de introducir los nuevos componentes para un nuevo amasado.
- En las hormigoneras no se mezclarán masas frescas conglomeradas con distintos tipos de cemento. Antes de empezar la fabricación de una mezcla con un tipo de cemento, deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

El Contratista deberá presentar a la Inspección con una anticipación de sesenta (60) días a la fecha de inicio del hormigonado, los planos y memoria técnica necesaria de la Planta de elaboración de hormigón. Se deberá indicar las características de los equipos, la capacidad productiva de cada elemento, la marca y todo otro dato útil para determinar el rendimiento efectivo del equipo que solicite la Inspección. Esta deberá expedirse en sesenta (60) días.

La aprobación por parte de la Inspección no modifica la responsabilidad de la Contratista en lo que hace, particularmente, a la calidad de los hormigones y también de todo otro elemento del Contrato.

4.21.2 GRÁFICO Y DIAGRAMA DE HORMIGONADO

El Contratista presentará con treinta (30) días de anticipación a la fecha de iniciación de la colocación del hormigón de la estructura prevista a ejecutar según el Plan de Trabajos Ajustado, un gráfico y diagrama de hormigonado.

El gráfico de hormigonado se realizará sobre un dibujo de la Obra e indicará la fecha de ejecución de cada elemento estructural, comprendiendo el total de la Obra. Debe acompañarse con una planilla para una segura individualización de las tareas.

El diagrama de hormigonado, consecuencia del plan anterior, indicará los volúmenes de hormigón de los diferentes tipos a realizarse mensualmente.

La Inspección no autorizará la iniciación del hormigonado si no se da cumplimiento a lo prescrito en este artículo.

4.24 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

4.24.1 GENERALIDADES

Son válidos los artículos 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.5.1 y 10.2.6 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Todo el hormigón colocado en la Obra deberá vibrarse.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección el modelo y tipo de vibradores que emplee. En todos los casos el número de golpes no será inferior a 7.000 por minuto.

El peso y diámetro del vibrador serán los adecuados teniendo en cuenta el diámetro máximo del árido.

En las partes de hormigón en masa se emplearán vibradores de inmersión.

La mínima longitud de los vibradores debe ser igual al máximo espesor previsto para la capa de hormigonado más 5 cm.

Los vibradores deben introducirse verticales en la masa de hormigón y deberán penetrar tres centímetros en la capa subyacente.

La distancia entre puntos donde debe introducirse el vibrador, a título orientativo, debe estar comprendida entre 0,50 y 0,80 m. Estas distancias pueden ser modificadas mediante ensayo "in situ". La Inspección por escrito, se expedirá sobre la modificación de distancia solicitada.

Los vibradores serán operados únicamente por obreros competentes. En ningún caso se empleará la vibración como medio de transporte del hormigón.

La vibración se mantendrá hasta que refluya a la superficie la pasta de cemento pero sin que el hormigón pierda homogeneidad, vale decir sin que aparezcan los áridos de la superficie, y debe fundamentalmente asegurarse la eliminación de huecos y nidos de piedra (nidos de abeja).

Después de extraído el vibrador, en el hormigón no debe quedar cavidad alguna en el lugar de su inserción.

Los vibradores se irán desplazando verticalmente de acuerdo a lo necesario para que los mismos operen debajo, y en zona próxima a la superficie libre del hormigón recién colado.

La vibración mecánica será complementada por la compactación manual que resulte necesaria para asegurar la mayor densidad del hormigón. Lo dicho es especialmente válido para los espacios que rodean a las armaduras y otros elementos que deben quedar incluidos en la masa, y para el hormigón en contacto con los encofrados. En general todo lugar de difícil colocación y donde no llegue fácilmente la acción de los vibradores.

El manipuleo del hormigón adyacente a la superficie superior de cada capa, será el mínimo necesario para obtener, no sólo el grado de consolidación en la superficie, sino también una superficie de rugosidad necesaria para asegurar la adherencia con la capa siguiente.

No se permitirá vibrar la superficie de la capa, ni tampoco trabajarla en forma excesiva, apisonando, ni alisando, ni realizando tarea alguna que favorezca el afloramiento de agua a la superficie.

4.24.2 JUNTAS DE DILATACIÓN – CONTRACCIÓN

Se ejecutarán conforme se indican en los planos estructurales del Proyecto de Licitación las juntas para eliminar los efectos nocivos de la dilatación, contracción y constructivas de la estructura por motivo de la temperatura y humedad del hormigón. Su ejecución no deberá debilitar ni perjudicar en forma alguna la estructura, ni a su adecuado funcionamiento ni en condiciones de servicio. En el cálculo estructural y planos de la Ingeniería de Detalle a elaborar por el Contratista, se verificará el tipo, cantidad, métodos y materiales constructivos a emplearse según lo establecido en el presente pliego para su aprobación por parte de la Inspección.

En aquellos casos en que el sistema estanco adoptado sea juntas de PVC, la misma se colocará en la posición proyectada cuando el hormigón es colado concretando su función como elemento de estanqueidad, a partir del endurecimiento del mismo. Dichas juntas no deberán estar expuestas a la luz solar directa y en el procedimiento de instalación deberán cumplirse las recomendaciones del fabricante. Los ensayos de resistencia de este tipo de juntas responderán a la Norma IRAM 113.004 y ASTM-D 624, troquel B.

La ejecución será cuidadosa y se realizará en forma tal que las juntas actúen y cumplan satisfactoriamente la función asignada.

4.24.3 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

4.24.3.1 GENERALIDADES

En el proyecto de hormigonado se indicarán las juntas constructivas, las que se respetará, obligatoriamente.

En caso de tener que realizarse una junta de hormigonado no prevista deberá conformársela según planos que se aproximen lo más posible a la dirección perpendicular a la de máxima compresión.

Después de terminada la compactación de la superficie superior de la tongada de hormigón, y aquellas correspondientes a juntas no previstas, será inmediata y completamente protegida, durante el tiempo que indique la inspección, contra rayos directos del sol, tránsito de peatones, efecto provocado por cargas de cualquier naturaleza, agua en movimiento, lluvia fuerte y contra cualquier otra actividad que pueda afectar el fraguado y endurecimiento normal del hormigón.

En todos los hormigones la superficie que se va a poner en contacto con el hormigón fresco será debidamente preparada, con el objeto de asegurar una buena adherencia entre capas, en la junta de trabajo.

A tal efecto, de la superficie en cuestión se eliminará la lechada, mortero y hormigón poroso y de baja calidad (alta relación agua / cemento), hasta la profundidad que sea necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad. Para ello podrán emplearse los siguientes métodos:

- Chorro de aire y agua.
- Chorro de aire, arena y agua.

El equipo que se emplee para realizar este trabajo será sometido a la aprobación de la Inspección, antes de su utilización en Obra.

No se permitirá emplear este método, si la superficie a tratar es relativamente inaccesible, o si tiene una alta densidad de armaduras, o si por cualquier causa la Inspección considera inconveniente realizar trabajos sobre la superficie en cuestión, antes de haber finalizado el fragüe del hormigón. Entonces deberá utilizarse el método de chorro de arena y agua.

Deben obtenerse superficies rugosas y no deben quedar sobre ellas partículas sueltas y agregados, lechada u hormigón dañado o muy poroso.

4.24.3.2 CHORRO DE AIRE Y AGUA

La eliminación del hormigón superficial, se realizará en el momento indicado, comprendido entre el principio y el fin del fragüe del hormigón.

El hormigón superficial debe ser eliminado mediante un chorro de aire y agua, de alta presión. La eliminación se hará hasta dejar limpias y expuestas las partículas del agregado grueso, pero sin socavarlas.

La presión del aire utilizado en el chorro estará comprendida entre 7 y 7,5 kg/cm².

La presión del agua será la necesaria para colocarla bajo la influencia directa de la presión del aire. Después de la eliminación, la superficie será lavada y enjuagada hasta que el agua de lavado deje de ser turbia. Inmediatamente antes de colocar la capa siguiente volverá a lavarse la superficie mediante chorro de agua.

4.24.3.3 CHORRO DE AIRE, ARENA Y AGUA

Este procedimiento se empleará cuando el anterior no resulte satisfactorio. Al ser empleado para la preparación de juntas de trabajo se lo aplicará inmediatamente antes de colocar la nueva capa de hormigón fresco.

La operación se realizará durante todo el tiempo que sea necesario para eliminar completamente todo hormigón de mala calidad, la lechada superficial y todo otro material extraño y perjudicial para la buena adherencia entre las capas. Posteriormente la superficie será lavada enérgicamente hasta eliminar todo el material suelto.

4.24.3.4 CONTINUACIÓN DEL HORMIGONADO

Terminado el lavado en la forma indicada en los 2 puntos precedentes, la superficie que va a ponerse en contacto con el hormigón fresco será saturada con agua. Para ello, será necesario que durante cuarenta y ocho horas (48 hs), como mínimo, se la mantenga mojada. Luego, previa eliminación del agua que hubiese podido quedar

acumulada en las cavidades de la superficie, se procederá a colocar sobre ésta una capa de hormigón con áridos pequeños preparado de acuerdo a las indicaciones que a continuación se detallan:

Hormigón para juntas de construcción:

Se toman iguales cantidades en peso de cemento, arena y agua para fabricar un metro cúbico (1m³) del hormigón del tipo utilizado en la estructura cuya junta se trata, y de piedra de tamaño hasta 19 mm, la misma cantidad con que estos tamaños intervienen en un metro cúbico (1m³) del hormigón tipo.

Con tales cantidades de materiales se prepara el hormigón correspondiente. Este hormigón deberá someterse a ensayos de consistencia y resistencia. La consistencia obtenida debe ser tal que el hormigón se acomode fácilmente a las irregularidades de la superficie de la junta. La resistencia a 28 días debe ser igual o mayor a la establecida para el hormigón tipo de la estructura para ser aceptado este hormigón de pequeños áridos.

Si este hormigón no alcanzara tal resistencia deberá ser modificado, aumentando las cantidades de cemento, eventualmente de agua, y manteniendo fijos los demás componentes hasta lograr la resistencia establecida. La cantidad máxima de cemento a incorporar no debe superar los 350 Kg para las cantidades indicadas de arena y agregados pequeños. Si al llegar a este límite el hormigón no diera la resistencia exigida, deberá estudiarse la modificación de proporciones de los áridos pequeños y la arena que permita lograr al hormigón la resistencia tipo.

Este hormigón de relleno será introducido en todos los intersticios o irregularidades de la superficie de la junta. El espesor medio de la capa será de tres o cuatro centímetros.

Inmediatamente después de haber colocado este hormigón de relleno, se procederá a la colocación del hormigón.

4.24.4 REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA CONTINUIDAD DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Para iniciar el hormigonado de estructuras que han interrumpido la continuidad de colocación del hormigón por un lapso superior al máximo del tiempo del curado normal, se deberá retirar como mínimo una capa de tres centímetros (3 cm) de espesor del hormigón de la estructura, sobre la que se colocará el hormigón fresco.

Posteriormente se realizará un regado, continuo, permanente y por un mínimo de diez (10) días, para saturar el hormigón de la estructura sobre la que se colocará el hormigón fresco. El regado se interrumpirá solo cuando se deba reanudar el hormigonado, y por solamente el tiempo imprescindible necesario para eliminar el agua de la superficie.

Esto podrá sustituirse, si la superficie a unir es de fácil acceso y no hay alta densidad de armadura. En ese caso, se prepara convenientemente la junta de

manera de obtener superficies rugosas y que no queden sobre ellas partículas sueltas y agregados, lechada u hormigón dañado o muy poroso. Luego se aplicará sobre la superficie de la junta dos manos de SIKADUR 32 Gel o similar. Cuando este pegajoso al tacto se aplicará el hormigón fresco.

4.24.5 HORMIGONADO BAJO AGUA

Es válido el artículo 10.3 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201. Para poder realizar esta tarea, el Contratista deberá tener la autorización de la Inspección.

4.24.6 PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

4.24.6.1 GENERALIDADES

Son válidos los artículos 10.4, 10.4.1, 10.4.1.1, 10.4.1.2, 10.4.2 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Todo hormigón colocado en obra será curado durante un periodo de tiempo no menor de catorce (14) días consecutivos contados a partir del momento en que fue colocado.

Antes de iniciar la colocación del hormigón, el Contratista deberá tener a pie de obra, todo el equipo necesario para asegurar su curado y protección, de acuerdo a lo que se indica en estas especificaciones.

El método o combinación de métodos de curado, adecuado a la estructura o parte de ella, como asimismo los materiales que se empleen, deberán haber sido previamente aprobados, por escrito por la Inspección. Se los aplicará inmediatamente después de haberse colocado el hormigón en forma tal de evitar el cuarteo, fisuración, y agrietamiento de las superficies, y la pérdida de humedad a través de ellas, la cual deberá ser evitada durante todo el tiempo establecido como periodo de curado.

El hormigón fresco deberá ser protegido contra lluvias fuertes, agua en movimiento y rayos directos del sol.

Durante la colocación y el periodo de curado, el hormigón se mantendrá fuera de contacto con las aguas y suelos agresivos del lugar.

El hormigón será convenientemente protegido contra toda acción mecánica que pueda dañarlo.

En ningún momento debe quedar cerca del hormigón fuego o calor excesivo.

4.24.6.2 CURADO CON AGUA

Si el hormigón es curado con agua, las superficies serán constantemente humedecidas, cubriéndolas con arpillera o material similar saturado con agua; o mediante un sistema de caños perforados o rociadores mecánicos, o mediante

cualquier otro método previamente aprobado por la Inspección, que mantenga las superficies continuamente (y no periódicamente) humedecidas.

Durante el tiempo de curado, los encofrados de madera permanecerán colocados, se mantendrán en todo momento húmedo, mediante riego, etc., con el objeto de evitar que se abran las juntas y se seque el hormigón.

El agua que se utilice para el curado, será limpia y libre de sustancias que puedan perjudicar el fraguado y endurecimiento normal del hormigón.

4.24.6.3 CURADO CON ARENA

Las juntas de construcción, horizontales y toda otra superficie a curar, deberá ser cubierta con una capa de arena, uniformemente distribuida y de un espesor mínimo de tres centímetros (3 cm).

La arena será mantenida constantemente saturada con agua durante el periodo de curado correspondiente.

4.24.6.4 CURADO CON OTROS MATERIALES

Se permitirá el uso de otros materiales, siempre que sean del tipo de membrana superficial y se ajuste a lo exigido en el Art. 4.14 "Compuestos líquidos para la formación de membranas para el curado de hormigón" de este Pliego.

4.24.7 HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y EN TIEMPO CALUROSO

Es válido todo lo establecido en el Capítulo 11 y anexos del Reglamento CIRSOC 201.

4.24.7.1 HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

A. Precauciones a adoptar durante la ejecución del hormigonado

Se considera tiempo frío, a los efectos de la ejecución del hormigonado, para este pliego, cuando la temperatura ambiente sea de 5°C y se presume que puede registrarse un descenso de la misma hasta 48 horas, después de la hora solicitada para la iniciación del hormigonado.

En tales circunstancias la Inspección ordenará la suspensión o no iniciación del hormigonado, salvo que la Contratista demuestre que dispone de los elementos necesarios en condiciones de uso, de manera tal que ante la disminución de la temperatura antedicha, pueda optar las precauciones apropiadas que aseguren que el fraguado del hormigón se realizara en forma satisfactoria.

Tales elementos son:

- Instalación para agua caliente, debiendo indicar la cantidad de producción y temperatura.
- Cantidad de calefactores, indicando su poder calorífico, en relación con la temperatura ambiente y superficie de eficiencia.



- Cantidad en metros cuadrados (m²) y características del material de cobertura para protección (lonas, paños, etc.)

B. Temperatura mínima del hormigón colocado en la estructura y durante el periodo de fraguado

La Inspección está obligada a considerar que si la temperatura registrada a la sombra, a las 9:00 hs. AM, es inferior a 4 °C, se producirán temperaturas mínimas en un lapso de pocas horas, inferiores a 0 °C.

En estas condiciones deberán adoptarse precauciones en la preparación y transporte de hormigón, de manera tal que la temperatura del mismo al ser colocado sea la que resulta del siguiente cuadro:

Tabla 17

TEMPERATURA DEL HORMIGON AL SER COLOCADO EN LA ESTRUCTURA	TEMPERATURA AMBIENTE
NOMENOR QUE 5 °C	ENTRE -1 °C y 4 °C
NOMENOR QUE 6 °C	ENTRE -3 °C y -1 °C
NOMENOR QUE 8 °C	ENTRE -5 °C y -3 °C
NO MENOR QUE 10 °C	MENOR QUE -5 °C

También es condición necesaria que el hormigón en la estructura debe tener durante todo el periodo de fraguado una temperatura igual o mayor a 5 °C.

4.24.7.1 TEMPERATURA MÁXIMA DEL HORMIGÓN RECIÉN FABRICADO

La temperatura máxima del hormigón al salir de la hormigonera no debe exceder los 30° C, para evitar ulteriores retracciones fuertes, teniendo en cuenta las bajas temperaturas ambientes y asimismo, para evitar una aceleración del fragüe prematura.

La elevación de la temperatura del hormigón no se permitirá hacerla mediante el calentamiento del hormigón amasado. Se permitirá en cambio calentar el agua y los áridos.

4.24.7.2 CALENTAMIENTO DEL AGUA DE AMASADO

La temperatura del agua no debe ser superior a 40° C, y deberá echarse en la hormigonera procurando que no entre en contacto brusco con el cemento.

4.24.7.3 CALENTAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

Se permitirá que los áridos sean calentados hasta 50° C. El calentamiento se efectuará únicamente con agua caliente o vapor de agua.

4.24.7.4 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE EL PERIODO DE CURADO EN TIEMPO FRÍO

Se adoptarán las precauciones necesarias para que después del fraguado del hormigón su capa superficial este durante siete (7) días a una temperatura igual o mayor de + 5° C. Para satisfacer la condición antedicha en las caras laterales, los encofrados deberán proporcionar suficiente abrigo. A este fin, y si son de madera, se recomienda que su espesor sea de hasta siete centímetros (7 cm). En caso de tratarse de encofrados metálicos, deberá adicionarse elementos aislantes y eventualmente estufas. En todos los casos deberá demostrarse con pruebas prácticas que las medidas adoptadas por la Contratista son efectivas.

La protección de las superficies horizontales puede realizarse mediante diversos medios:

- Mediante circulación de agua caliente con temperatura superior a 5° C.
- Mediante sacos de papel o lona.
- Mediante recintos cerrados hechos con lonas u otros materiales livianos, y calentados en su interior. Deben ser estancos y a prueba de viento y dejar espacio suficiente para que esté en circulación el aire caliente. El método de calentamiento puede ser húmedo o seco.

En todos los casos y sin excepción, se prohíbe la adición de Cloruro de Calcio al hormigón.

4.24.7.5 HORMIGÓN AFECTADO POR BAJAS TEMPERATURAS

Se considerará que el hormigón ha sido afectado por las bajas temperaturas, aquel que no ha sido protegido de manera de cumplir con las normas establecidas para tiempo frío, y además que se han producido, durante cualquier lapso del periodo establecido de protección, una disminución de la temperatura ambiente por debajo de 5° C.

En caso de que existan dudas sobre la calidad del hormigón y se considere que este ha sido afectado por las bajas temperaturas o se ha helado, el Contratista deberá demoler a su entero costo toda la tongada afectada, sin derecho a realizar ningún tipo de reclamos.

4.24.7.6 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

En tiempo caluroso, la temperatura del hormigón al salir de la hormigonera debe ser lo más reducida posible. Se exigirá tener los áridos protegidos del sol y utilizar para

el amasado agua lo más fresca posible, siempre que su temperatura no sea menor de 4° C.

No se permitirá la utilización de hormigones que al salir de la hormigonera, tenga una temperatura superior a 30 ° C.

Las superficies del hormigón durante todo el tiempo del curado deben estar continuamente húmedas, protegidas de la acción directa del sol.

4.25 ENCOFRADO, TOLERANCIAS, DESENCOFRADO, TERMINACIÓN SUPERFICIAL, REPARACIONES

4.25.1 Encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos

Son validos los artículos 12.1.1 al 12.1.4 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista deberá presentar a la Inspección, con treinta (30) días de anticipación a la colocación del hormigón de la estructura prevista a ejecutar según el Plan de Trabajos Ajustado, los planos y las memorias de cálculos de los encofrados a emplear conjuntamente con el Gráfico y Diagramas de hormigonado solicitados en el Art. 4.16.1.2 de este Pliego.

Los moldes y encofrados se proyectarán, calcularán y construirán teniendo la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, el sistema que adopte para la formación de los encofrados, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponde por la buena ejecución y terminación de los trabajos, ni de los accidentes que puedan sobrevenir.

No se admitirán movimientos locales de los encofrados, durante la puesta en obra y endurecimiento del hormigón, superiores a tres milímetros.

Todos los encofrados deberán ser estancos, para evitar las pérdidas de lechada.

Se autorizará el uso de encofrados metálicos deslizantes con sus respectivas guías de deslizamientos, fijación y soportes. Para el caso de encofrados de madera, la Inspección sólo autorizará el empleo de los mismos cuando se utilicen maderas nuevas de primer uso y calidad, que no presenten nudos o deformaciones por falta de secado o defectos de entibado.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón, deberán ser lisas, libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse a la masa de hormigón, además deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras. Los encofrados de

madera serán revestidos con chapa fina (harboard) u otro tipo de lámina de textura completamente lisa y características similares a las mencionadas precedentemente. Las bases y las superficies externas enterradas de las estructuras podrán encofrarse con madera sin revestimientos, de las calidades indicadas precedentemente.

Cualquiera sea el tipo de encofrados adoptados deberá evitarse que la falta de continuidad de los elementos que constituyen el encofrado de lugar a la formación de rebabas e imperfecciones en los paramentos. No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Los moldes deberán tener dispositivos que permitan el fácil montaje y desarme y que puedan ser transportados a través de los que aún quedan armados, a fin de poder asegurar la ejecución del trabajo en forma continua.

Se colocarán en todos los casos, los puntales, arriostamentos y demás elementos resistentes, necesarios para evitar la deformación o curvado de las estructuras hormigonadas.

Después de haberse utilizado los moldes en una operación de hormigonado y antes de volver a usarlos, el Contratista deberá limpiarlos perfectamente y reparar prolijamente las fallas que hubieran aparecido.

Cuando por las condiciones en que se hallen los moldes, encofrados metálicos ó de madera, sea necesario arreglarlos, plancharlos, cepillarlos, ajustarlos, reforzarlos o cambiarlos, la Inspección impartirá las ordenes respectivas, que el Contratista acatará inmediatamente, retirándolo de la obra, y no podrá utilizarlos nuevamente hasta que, una vez efectuadas las reparaciones necesarias, así lo autorice la Inspección.

Antes de hormigonar las estructuras, la Inspección controlará los moldes y encofrados de la parte a moldear, constatando el cierre de todas sus piezas, debiendo estar aquellos limpios mojados, firmes, perfectamente asegurados y aplomados. Además, se verificará el cumplimiento del recubrimiento de las armaduras, rechazándose todo aquel encofrado que no cumpla con las mismas.

En caso de utilizarse desmoldantes, la Contratista deberá realizar una adecuada selección del mismo a fin de garantizar que:

- No produzca manchas en el hormigón y permita una adecuada terminación superficial.
- Su composición química sea tal que no interfieran posteriormente en la aplicación de revoques y/o pinturas sobre el paramento de hormigón.
- No provoque pérdida de resistencia superficial en el paramento del hormigón.

4.25.2 TOLERANCIAS DIMENSIONALES Y DE POSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y ARMADURAS

Son válidos los artículos 12.2 y 12.2.1 del Reglamento CIRSOC 201.

4.25.3 REMOCIÓN DE ENCOFRADOS, CIMBRAS, APUNTALAMIENTOS Y OTROS ELEMENTOS DE SOSTÉN

Son válidos los artículos 12.3.1 al 12.3.5 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Se tendrá en cuenta las dos condiciones siguientes:

- No se podrán quitar cimbras ni encofrados antes que el hormigón tenga resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas accidentales que ocasionen las operaciones de desencofrado, y para que no produzca en éste daños ni deterioros.
- Los encofrados deben quitarse lo antes posible, para proceder inmediatamente al curado del hormigón.

Como estas dos condiciones son en cierto modo contradictorias, se cuidará mucho en cada caso de hacer el desencofrado en el momento oportuno.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón éste todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Se quitaran todas las rebabas o imperfecciones mediante un picado fino. Las coqueas u otros defectos que apareciesen se tratarán en la forma que indique la Inspección.

Con carácter general se establecen los siguientes plazos mínimos para el desencofrado de las estructuras:

Tabla 18

TIPO DE ESTRUCTURA	PLAZO (Días)
Costado de vigas)	3 (Tres)
Costado de columnas y pilares	7 (Siete)
Fondos de vigas (dejando puntales de seguridad):	(Catorce)
# Hasta 3,50 m de luz	2 x luz + 7 (Dos veces luz mas siete)
# Mayor de 3,50 de luz	



Losas (dejando puntales de seguridad): # Hasta 3,50 m de luz	(Siete)
# mayor de 3,50 m de luz	2 x luz (Dos veces luz)
Paredes, muros y/o tabiques	7 (Siete)

Los puntales de seguridad de vigas y losas serán dejados siete (7) días más, pero no serán removidos antes de transcurridos once (11) días de terminado el hormigonado de la estructura.

Todos los plazos indicados podrán ser modificados por la Inspección en casos técnicamente justificados, prestando especial atención a las temperaturas ambientes y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón de las estructuras.

4.25.4 TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Es válido el artículo 12.4 y sus anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Los paramentos o superficies de las obras de hormigón simple o armado deben quedar con aspecto bueno, uniforme, y con formas exactas, cuyas dimensiones respondan fielmente a las medidas indicadas en planos. Además los paramentos deben quedar lisos, si defectos, poros, oquedades ni rugosidades, sin necesidad de recurrir a enlucidos.

4.25.5 REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS DE TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Son válidos los artículos 12.5.1, 12.5.2 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

4.26 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LAS ARMADURAS

4.26.1 COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Es válido el artículo 13.1 y su correspondiente anexo del Reglamento CIRSOC 201.

Una vez aprobado el Proyecto de Estructuras y con una antelación de treinta (30) días al inicio de los trabajos de ejecución del hormigón armado previsto en el Plan de Trabajos Ajustado, el Contratista deberá presentar las Planillas de Doblado de las armaduras de todas las estructuras a construir. En ellas constarán las medidas, forma de doblado, diámetros de barras y cantidades.

El doblado de todas las barras y la confección de las armaduras deberá realizarse en el sitio de las obras, el obrador, o bien a pedido del Contratista podrán fabricarse fuera de la Obra y luego transportadas y colocadas en ella, previa comprobación por parte de la Inspección de que los elementos que la constituyan respondan a los detalles aprobados, que no haya barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

Condición esencial a observarse, será también que las armaduras una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no pueden moverse ni deformarse al verter el hormigón y al compactarlo dentro de los encofrados.

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación, y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta el Inspector en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y a los planos de detalle.

4.26.2 RECUBRIMIENTO DE LA ARMADURA

Son válidos los artículos 13.2.1, 13.2.2, 13.3 y sus correspondientes anexos del Reglamento CIRSOC 201.

En todos los casos se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar el recubrimiento indicado en este pliego y planos del Proyecto de Licitación a verificar por el Contratista en la Ingeniería de Detalle, que no podrán ser inferior a 3 cm para todo tipo de hormigones.

4.26.3 SEPARACIÓN ENTRE LAS BARRAS

Es válido el artículo 18.2 del Reglamento CIRSOC 201.

4.26.4 DOBLADO DE LAS BARRAS

Para el doblado de las armaduras son válidos los artículos 18.3.1 y 18.3.2 del Reglamento CIRSOC 201.

El doblado se hará siempre en frío. Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando las plantillas, grifas y demás útiles y herramientas necesarias. Cuando la dimensión de los diámetros lo exijan, se emplearán dobladoras mecánicas y en tal caso, el Contratista someterá a la Inspección el procedimiento que proyecte adoptar, para conservar estrictamente las diferentes partes de las barras que se hayan establecidos.

La forma y distribución de las barras de armaduras que se consignent en los planos respectivos corresponden a las mínimas secciones de material que se requieren en las distintas partes de cada pieza. En los casos en que no se consignent detalladamente las dimensiones de cada parte de las barras, ellas serán deducidas de la altura, espesor y longitud de la estructura correspondiente, de la posición que aquellas deban ocupar, de acuerdo a su diseño.

El Contratista presentará a la Inspección para su aprobación, con la debida anticipación, los planos de detalle de las armaduras, planillas de barras y la forma en que proyecte realizar la dobladura, debiendo mantener y conservar las secciones de material en cada parte. Se procurará disminuir al mínimo el número de empalmes, a cuyo fin el Contratista deberá disponer de barras de las longitudes convenientes.

Si por la forma en que el Contratista proyecte la disposición de los hierros, dentro de las formas fundamentales de los diseños respectivos, resultará necesario emplear mayor cantidad de hierro que la indicada en los planos del Proyecto de Licitación. El Contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna, ya que en todo caso que se presente esta circunstancia, deberá haberlo previsto al cotizar sus precios unitarios.

4.26.5 ANCLAJE DE LAS ARMADURAS

Son válidos los artículos 18.5.1 y sus anexos, artículo 18.5.2.1 al 18.5.2.3 y 18.5.3 del Reglamento CIRSOC 201.

4.26.6 EMPALME DE LAS ARMADURAS

En todos los casos la forma, tipo y dimensiones que deban tener los empalmes de barras, respetarán lo indicado en los artículos 18.6.1, 18.6.2, 18.6.3, 18.6.3.1 al 18.6.3.4, 18.6.4.1 al 18.6.4.4, 18.6.5, 18.6.6 y 18.6.7 del Reglamento CIRSOC 201.

Cuando sea necesario efectuar empalmes de barras, estos se harán por superposición de tramos rectos terminados en gancho, de longitud igual o superior a lo exigido por las Normas CIRSOC, atando el conjunto con alambre de hierro recocido de 1,5 mm de diámetro.

No se permitirá el empleo de barras demasiado cortas que obliguen a efectuar empalmes numerosos, para lo cual el Contratista deberá emplear barras de longitud conveniente, de las corrientes en plaza.

Cuando se deban unir barras en sentido diverso, se atarán con no menos de dos (2) vueltas de alambre del diámetro indicado más arriba, cualquiera sea el diámetro de las barras a unir.

4.27 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TERMINADAS

4.27.1 DISPOSICIONES GENERALES

Son válidos los artículos 8.1 y 8.2 del Reglamento CIRSOC 201.

4.27.2 TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS

Es válido el artículo 8.3 del Reglamento CIRSOC 201.

4.27.3 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Son válidos los artículos 8.4.1, 8.4.2, 8.5 y 8.6 del Reglamento CIRSOC 201.

Se aclara que las decisiones que tome el Director de Obra a raíz de los resultados de los ensayos deberán conllevar el acuerdo de la Inspección.

4.28 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA

La Contratista deberá presentar con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista en el Plan de Trabajos Ajustado, la disposición de los elementos para el transporte y puesta en obra del hormigón. Estas deberán ser aprobadas por la Inspección con una antelación de quince (15) días a su utilización en el proceso de hormigonado. Tal aprobación no modifica ni exime la responsabilidad del Contratista.

- 1) Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse perfectamente ambas caras de los encofrados. Si durante esta operación sufrieran deformaciones, serán rehechos a exclusiva cuenta del Contratista.
- 2) No se empezará a hormigonar hasta tanto la Inspección no haya dado su conformidad escrita de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamiento y las armaduras colocadas establecidas en los planos incluidos en la documentación o bien detalles que prepare o confeccione la inspección.
- 3) Las mezclas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible, debiéndose rechazar todo pastón que tenga más de una (1) hora de ejecución. No deberá transcurrir más de 45 minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, y en total una hora hasta completar la compactación.
- 4) Deberá evitarse la segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón, recién preparado, desde la hormigonera al lugar de colocación.
- 5) Si se observara segregación, se procederá a un mezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.
- 6) En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores a 1,50 metros, como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrados para luego desparramarlos. Queda prohibido distribuir el hormigón con rastrillo, o arrojarlo con pala.
- 7) Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilara de 0,25 a 0,30 m
- 8) Es absolutamente preciso que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo, ni alteraciones en su homogeneidad.
- 9) Los baldes y recipientes utilizados en el transporte de hormigón deberán ser perfectamente estancos.
- 10) Cuando se hormigone con bomba se tomarán precauciones para que no haya pérdida de lechada a lo largo de las tuberías. Además el hormigón deberá dosificarse adecuadamente atendiendo esta circunstancia.
- 11) Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales o canaletas a gravitación, la inclinación máxima de éstas, será de treinta (30) grados respecto a la horizontal, debiendo tener además, al final una tolva para descargar el material.
- 12) El apisonado y/o compactado del hormigón se hará cuidadosamente debiendo emplearse pisones de mano y/o vibradores según corresponda de acuerdo a lo indicado en el Art. 4.17.1 "Generalidades" de este pliego, de forma y dimensiones adecuadas, que permitan la operación en todas las partes de las estructuras y no quede vacío alguno. El compactado será interrumpido



- cuando el mortero empiece a exudar bajo el pisón. No se permitirá colocar hormigón fresco sobre otro que no haya sido convenientemente compactado.
- 13) En ningún caso se aceptará la colocación de masas de hormigón que acusen un principio de fraguado, segregación, disgregación o desecación.
 - 14) Si durante el hormigonado o después de este, el encofrado o apuntalamiento tuviera deformaciones que hicieren defectuosas las estructuras, la Inspección podrá ordenar que sea movida y rehecha por cuenta exclusiva del Contratista la sección de estructura defectuosa.
 - 15) En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado mientras la obra no está terminada, pero cuando en opinión de la Inspección fuera eso admisible, las interrupciones se efectuarán de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.
 - 16) Al volver a iniciar el trabajo, antes de empezar la colocación del hormigón, la superficie que deba estar en contacto con éste, será tratada de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.17.3 "Juntas de Construcción" de este pliego
 - 17) Hormigonado bajo agua: sólo será permitido el hormigonado bajo agua con la expresa aceptación de la Inspección, de acuerdo a lo indicado en el Art. 4.17.5 "Hormigonado bajo agua" de este pliego.
 - 18) No será autorizada la colocación de hormigón bajo agua, si éstas presentan corrientes erosivas o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar la abrasión de las estructuras bajo agua.
 - 19) Tampoco será permitida ninguna operación del bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta iniciado su fragüe.
 - 20) En la distribución del hormigón se evitará que sea lavado por el agua quedando librada a criterio del Contratista la selección del método para su aplicación. Sólo será autorizada por la Inspección después de que haya verificado su eficiencia.
 - 21) Hormigonado con frío intenso: el Contratista deberá proceder de acuerdo a lo señalado en el Art. 4.17.7 "Hormigonado en tiempo frío y caluroso" de este pliego.
 - 22) Queda librado a criterio del Contratista la elección de los sistemas tendientes a obtener los límites de temperaturas especificadas en este pliego, pero su aplicación en obra sólo será autorizada por la Inspección después de que esta haya verificado su eficiencia.
 - 23) No será permitido el recalentamiento del hormigón que haya descendido a temperatura menor que la antes citada, cuando haya sido preparado con materiales recalentados.
 - 24) Si la Inspección otorga una autorización escrita para continuar el hormigonado en tiempo frío, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, aparatos o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda la estructura hormigonada, la temperatura no descienda a menos de 4° C durante el colado y los cinco (5) días subsiguientes al mismo.
 - 25) La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos no releva al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultados satisfactorios quedando este obligado a reconstruir a

su exclusiva cuenta aquellas estructuras que adolecieren de defectos por tal causa.

- 26) Todos los gastos adicionales que el Contratista deba efectuar para reparar y colocar el hormigón durante fríos intensos, es a su exclusiva cuenta no recibiendo pagos especiales por tal causa.
- 27) Para el hormigonado en tiempo caluroso (temperatura ambiente mayor a 30° C) se deberá respetar lo indicado en el Art. 4.17.7.7. Además, en el caso de pavimentos y losas en general se deberá emplear el uso de membrana antisol. Para el caso de tabiques, columnas, vigas, etc. se deberá proceder a mojar los encofrados periódicamente para evitar la pérdida del agua del hormigón, de acuerdo a las órdenes que imparta la Inspección.
- 28) No se podrá hormigonar sin la presencia de la Inspección.

4.29 DESCUENTO POR FALTA DE RESISTENCIA

Si el promedio de la resistencia es inferior a la especificada en este pliego, se aplicará un descuento sobre el precio unitario del ítem de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.12.4 "Evaluación de la resistencia a la edad de 28 días"

Cuando la resistencia alcanzada en obra sea inferior al 85% de la resistencia de proyecto, el tramo o volumen será rechazado y no recibirá el Contratista pago alguno debiendo el mismo proceder a su demolición y reconstrucción.

En este caso se reiteraran los ensayos en lo reconstruido y los materiales de desecho serán transportados hasta el lugar indicado por la Inspección.

Si el Contratista interpreta que los ensayos no son representativos podrá extraer probetas testigo por su propia cuenta, en presencia de la Inspección y en lugares donde ésta indique. Dichas probetas serán ensayadas en el Laboratorio externo fijado por la Inspección, corregido por edad y altura, será inapelable.

Estos ensayos sólo podrán realizarse para espesores de pared iguales o superiores a los diez (10) cm y para hormigones de edad inferior a la fecha del ensayo de 50 días. Si no se cumplen ambas premisas, la resistencia a tener en cuenta, será la obtenida por las probetas estándar.

5 MORTEROS

5.1 MATERIALES

5.1.1 CEMENTO

Responderá a las especificaciones del presente Pliego.

5.1.1.1 CEMENTO PORTLAND

Deberá cumplir con las mismas exigencias establecidas en el Art. 4.2.5 de este Pliego.

5.1.1.2 CEMENTO BLANCO

Es el cemento obtenido con materiales debidamente seleccionados que le confieren una coloración blanca. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1691.

El almacenaje, los ensayos y el control de calidad serán los mismos que los del cemento Portland normal.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura las pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

5.1.1.3 CEMENTO DE ALBAÑILERÍA

Es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker Portland y materiales que, careciendo de propiedades hidráulicas y/o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1685.

No deberá ser empleado, de modo alguno para sustituir al cemento portland en las estructuras portantes. Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento portland normal y los ensayos son los estipulados en las Normas IRAM 1679 y 1885.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura las pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

5.1.2 CAL

Responderá a las especificaciones del presente Pliego.

5.1.2.1 CAL AÉREA

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto

del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1626 "Cal Aérea Hidratada, en polvo para Construcción".

5.1.2.2 CAL HIDRÁULICA

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con las Normas IRAM 1508 "Cal Hidráulica de Origen Natural, Hidratada, en Polvo, para Construcción"; y/o IRAM 1629 "Cal Hidráulica Compuesta de Escoria, Hidratada, en Polvo para Construcción".

5.1.3 ARENAS

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o terroso, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia. Responderán a las Normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.

5.1.4 PREPARACIÓN

En la tabla siguiente se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros, tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

En la dosificación de los componentes, se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20% de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados. No se autorizará, el amasado de mezcla a brazo aun cuando se trate de obras de poca importancia.

Para el caso de hormigones de cemento Portland, el dosaje deberá realizarse rigurosamente por proporciones medidas en peso, para la cual la Contratista deberá disponer del número y tipo de balanzas adecuadas para efectuar la mezcla.

Solo en caso excepcionales, y para obras de muy pequeña envergadura se admitirá, mediante autorización escrita por parte de la Inspección, efectuar el dosaje con proporciones medidas en volumen.

Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el Contratista deberá disponer de cajones o recipientes aprobados, a juicio de la Inspección con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero a fabricar.

En ambos casos, esos elementos de medición serán verificados por la Inspección, colocándoseles un sello o marca de identificación.

La Inspección autorizará el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia. Se hará sobre pisos resistentes e impermeables. Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres (3) veces, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se le agregarán los materiales en pasta y el agua en forma regular batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos (2) minutos. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.



Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras. Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada estructura a fin de evitar la fisuración resultante del uso de materiales diferentes.

Tabla 19

MORTERO	CEMENTO	CAL		ARENA			USOS RECOMENDADOS
		AEREA	HIDRAULICA	FINA	MEDIA	GRUESA	
A		1				4	Cimientos y mampostería de elevación en ladrillos comunes.
E	1				3		Cimientos, recalces y submuraciones, pilares, chimeneas y azotados. Capas impermeables bajo pisos y azulejos.
F	½		1		3	4	Tabiques de ladrillos huecos y panderete.
I	1/8	1		3			Enlucido interior a la cal.
M	¼	1		3			Enlucido exterior a la cal.
H	¼	1			3		Jaharro interior y paredes y



							cielorrasos a la cal.
Q	½	1			3		Jaharro exterior, bajo enlucido a la cal.
R	1			1			Enlucido impermeable
S	1				2		Jaharro impermeable.

6 ALBAÑILERÍA

6.1 MAMPOSTERIA

6.1.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende en forma general a todos los tipos de mampostería a ejecutar en los diversos sectores de la obra.

En cuanto a sus dimensiones, responderá a las indicaciones de los planos respectivos.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar bien planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical. Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón.

Antes de comenzar la mampostería sobre cimiento de hormigón, se picará y limpiará la superficie de ésta.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol, y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente. En caso de soportarse con cimbra, éstas no podrán ser removidas hasta que las estructuras presenten suficiente solidez.

Será removida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y prescripciones que anteceden, o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

Los precios de la mampostería incluyen la construcción de dinteles y la colocación de todas las piezas de hierro u otras, si no se especificara en otra forma en los pliegos de condiciones técnicas.

6.1.2 MAMPOSTERÍA DE FUNDACIÓN CON LADRILLOS COMUNES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de mampostería de fundación en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Se entiende como tal a toda mampostería que se ejecute por debajo de la capa aisladora horizontal. Para su ejecución se observarán en general las mismas reglas indicadas en el Artículo precedente.

Para su ejecución se utilizarán ladrillos comunes de primera calidad asentados con mortero tipo "E" para muros de 0,30 m y 0,15 m de espesor.

Los ladrillos, antes de colocarlos deberán ser mojados abundantemente, para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 1,5 cm de espesor aproximadamente. Los mampuestos se colocarán mojados, sin golpearlos, se los hará resbalar sobre la mezcla hasta que fluya por las juntas. Las hiladas se colocarán utilizando plomada, nivel y reglas de manera que resulten horizontales a plomo y niveladas. Los muros que se crucen o empalmen se trabarán en todas las hiladas y se elevarán todos los muros simultáneamente al mismo nivel para regular el asiento y enlace de la albañilería. Las uniones con columnas y/o pantallas de H°A° se realizarán mediante la colocación de hierros del 4,2 cada 0,50 m y salpicando las caras del hormigón con mortero tipo "E".

El Contratista asegurará la provisión de ladrillos bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, y aristas bien definidas; golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico de medidas uniformes, que no tendrán cuerpos extraños ni vitrificaciones.

Se emplearán ladrillos de las dimensiones comunes en plaza, o sea de 5 x 12,5 x 27 cm aproximadamente, pero no se permitirá el empleo de ladrillos de menos de 26,5 cm de longitud.

6.1.3 MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de mampostería de ladrillo macizo común en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Se entiende como tal a toda mampostería que se ejecute por encima de la capa aisladora horizontal. Para su ejecución se observarán en general las mismas reglas indicadas en el Artículo 6.1.1 de este Pliego.

Se utilizarán ladrillos de primera calidad asentados con mortero tipo "A" para muros de 0,30 m y 0,15 m de espesor. Los ladrillos se colocarán mojados, sin golpearlos, se los hará resbalar sobre la mezcla hasta que fluya por las juntas. Las hiladas se colocarán utilizando plomada, nivel y reglas de manera que resulten horizontales, a plomo y

niveladas. Los muros que se crucen o empalmen se trabarán en todas las hiladas y se elevarán todos los muros simultáneamente al mismo nivel para regular el asiento y enlace de la albañilería. Las uniones con columnas y/o pantallas de H°A° se realizarán mediante la colocación de hierros del 4,2 cada 0,50 m y salpicando las caras del hormigón con mortero tipo "E".

El espesor de las juntas será uniforme y de 1,5 cm como máximo.

6.1.4 MAMPOSTERÍA DE LADRILLO VISTO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de mampostería de ladrillo visto en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Se entiende como tal a toda mampostería que se ejecute, por encima de la capa aisladora horizontal, como cerramiento exterior de los edificios, excepto que se indique lo contrario en otra parte de los Pliegos.

Para su ejecución se observarán en general las mismas reglas indicadas en el Artículo. 6.1.1 de este Pliego.

Se utilizarán ladrillos de primera calidad asentados con mortero tipo "H" para muros de 0,30 m y 0,15 m de espesor. Los ladrillos se colocarán mojados, sin golpearlos, se los hará resbalar sobre la mezcla hasta que fluya por las juntas. Las hiladas se colocarán utilizando plomada, nivel y reglas de manera que resulten horizontales, a plomo y niveladas. Los muros que se crucen o empalmen se trabarán en todas las hiladas y se elevarán todos los muros simultáneamente al mismo nivel para regular el asiento y enlace de la albañilería. Las uniones con columnas y/o pantallas de H°A° se realizarán mediante la colocación de hierros del 4,2 cada 0,50 m y salpicando las caras del hormigón con mortero tipo "E".

El espesor de las juntas será uniforme, de 1,5 cm como máximo. Si la mampostería fuese vista de un solo lado, el Contratista asegurará la provisión de ladrillos bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, y aristas bien definidas; golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico, de medidas uniformes, que no tendrán cuerpos extraños, núcleos calizos ni vitrificaciones.

Simultáneamente a la colocación del mampuesto se irá rehundiendo y tomando las juntas con un mortero tipo "R", a cuya agua de amasado se le adicionará un 10% de hidrófugo químico inorgánico de reconocida calidad. El costo de estos trabajos se considera incluido dentro del precio de la mampostería.

Una vez terminados los trabajos, se procederá a lavar todos los paramentos de ladrillo visto con solución al 10% de ácido clorhídrico.

6.2 CAPA AISLADORA HORIZONTAL

6.2.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de aislaciones hidrófugas en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Se efectuará dos (2) capas aisladoras horizontales en todos los muros a construir. La primera capa se ubicará a 5 cm como mínimo por debajo del nivel de piso, y la segunda a 5 cm como máximo por encima de ese nivel. Ambas capas a su vez estarán unidas por capas aisladoras verticales.

El espesor de cada capa no será inferior a 2 cm. Se construirán con Mortero tipo "E" al que se le adicionará un hidrófugo químico inorgánico, de marca reconocida y aprobado por la Inspección, dosificado al 10% en el agua de amasado o lo especificado por el fabricante.

Las capas horizontales se terminarán con un estucado de cemento puro perfectamente planchada con cuchara, usando pastina de cemento al que se le adicionará un hidrófugo químico inorgánico, de marca reconocida y aprobado por la Inspección, dosificado al 10% en el agua de amasado o lo especificado por el fabricante.

La capa aisladora vertical se construirá uniendo las capas aisladoras horizontales y todo otro lugar que indique la Inspección.

Las capas expuestas se mantendrán humedecidas mediante riego abundante o cubriéndola con arpillera mojada. Una vez curadas se pintarán con tres manos de pintura asfáltica.

6.3 REVOQUES

6.3.1 GENERALIDADES

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

- a) Se limpiarán los paramentos de muros de mampostería, empleando cepillos duros, u otro elemento adecuado a fin de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero.
- b) Los paramentos de muros de hormigón deberán ser arenados adecuadamente a fin de eliminar la capa superficial de cementita que tenga baja resistencia mecánica y dificulte la adherencia del mortero.
- c) Si hubiera afloraciones de salitre, se quemará el paramento del muro con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua.
- d) Se rellenaran los huecos dejados por los machinales u otra causa, con

mampostería asentada con el correspondiente mortero.

e) Antes de proceder a la ejecución de los revocos se mojará abundantemente el muro. Luego de preparado el paramento de esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificado en cada caso.

6.3.2 REVOQUE INTERIOR BAJO REVESTIMIENTO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de revoque bajo revestimiento en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Los paramentos a revocar deberán prepararse adecuadamente retirándose totalmente el revoque y/o estucados existentes y según las indicaciones del Art. 6.3.1 de este Pliego.

Se ejecutará un azotado con mortero tipo "E" al que se le agregará un hidrófugo químico al 10% en el agua de amasado. Luego de comenzar el fragüe se aplicará un mortero tipo "S" que deberá quedar bien terminado a efectos de que el pegado del revestimiento, se realice sobre una superficie perfectamente pareja, bien aplomada, etc.

6.3.3 REVOQUE INTERIOR AL FIELTRO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de revoque interior al fieltro en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Los paramentos a revocar deberán prepararse adecuadamente retirándose totalmente el revoque y/o estucados existentes y según las indicaciones del Art. 6.3.1 de este Pliego.

Los paramentos que deban revocarse serán perfectamente planos, degollándose las mezclas de las juntas y desprendiéndose las partes sueltas.

Previamente se humedecerán convenientemente los paramentos, para luego ejecutar puntos y fajas de guías con una separación máxima entre sí de 1,50 m.

Posteriormente se aplicará el revoque con mortero tipo "H" en un espesor de 1,5 cm aproximadamente. Deberán quedar perfectamente a plomo y bien terminados.

Por último se aplicará el revoque con mortero tipo "I" en un espesor de 0,5 cm aproximadamente y se alisará con llana metálica, de manera de lograr una terminación fina y libre de rugosidades.

Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y plomo del muro.

6.3.4 REVOQUE IMPERMEABLE

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de revoque impermeable en las estructuras de hormigón y en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Los paramentos a revocar deberán prepararse adecuadamente retirándose totalmente el revoque y/o estucados existentes y según las indicaciones del Art.6.3.1 de este Pliego.

Los paramentos que deban revocarse serán perfectamente planos, degollándose las mezclas de las juntas y desprendiéndose las partes sueltas.

Previamente se humedecerán convenientemente los paramentos, para luego ejecutar puntos y fajas de guías con una separación máxima entre sí de 1,50 m.

Posteriormente se aplicará el revoque con mortero tipo "S" (1 cemento - 2 arena gruesa), en un espesor de 1,5 cm aproximadamente. Deberán quedar perfectamente a plomo y bien terminados.

Por último se aplicará el revoque con mortero tipo "R" (1 cemento - 1 arena fina), en un espesor de 0,5 cm aproximadamente y se alisará con llana metálica, de manera de lograr una terminación fina y libre de rugosidades.

A ambos revoques se le adicionará un hidrófugo químico inorgánico, de marca reconocida y aprobado por la Inspección, dosificado al 10% en el agua de amasado o lo especificado por el fabricante.

Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y plomo del muro.

6.4 REVESTIMIENTO CERÁMICO

6.4.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la colocación de revestimiento cerámico en los locales de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

El revestimiento cerámico a colocar será esmaltado, monococción de 15 cm x 20 cm, de primera calidad y marca reconocida, de color a convenir con la Inspección. El mismo se colocará sobre la carpeta cementicia e irá aplicado con pegamento para cerámico impermeable tipo Klaukol o calidad superior.

Las juntas se harán a "tope", debiendo observarse una perfecta alineación y coincidencia entre ellas, debiendo tomarse con pastina al tono de las piezas, las mismas se deberán limpiar y escarificar antes de proceder al tomado.

La Contratista deberá presentar muestra del revestimiento para su aprobación antes de su colocación en obra.

El revoque bajo cerámico estará a cargo del Contratista, y deberá cumplir las condiciones geométricas de perfecto a plomo, y perfecta escuadra entre muros que se encuentran, condición ésta indispensable, y cuya aprobación faculta al Contratista a proceder a aplicar revestimientos, y limitan la aprobación de los mismos, en caso de no cumplirlas, estando a cargo del Contratista la demolición de lo no aprobado y reconstrucción, con la provisión de la mano de obra, equipos, materiales e insumos aparejados, no pudiendo reclamar pago alguno de adicional por esta causa.

6.5 PISOS

6.5.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de los contrapisos, pisos y zócalos de los locales indicados en pliegos y/o planos del proyecto de licitación, y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

6.5.2 PISO DE MOSAICO GRANÍTICO

Previo a la ejecución de los trabajos, con la presentación de la Ingeniería de Detalle, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección, tres (3) muestras de mosaicos de diferentes fabricantes. La Inspección definirá el color del mosaico a colocar.

El mosaico a emplear será de primera calidad y marca reconocida. Tendrá dureza superficial grado cuatro (4) para alto tránsito. Estará constituido por tres (3) capas de mortero diferentes, superpuestas y prensadas, de preferencia con prensa hidráulica.

La capa superior de desgaste estará constituida por granulados de mármol de tamaño a convenir, empleando los cementos necesarios para conseguir piezas similares en tonalidad, aspecto y resistencia. El espesor no deberá ser menor a 3 mm, y el espesor total máximo del mosaico de 25 mm.

Serán asentados con mezcla tipo "H" y las juntas tomadas con pastina del mismo color. No se permitirá el empleo de mosaicos que no tengan un estacionamiento mínimo de veinte días.

A los 30 días de su colocación se procederá a su pulido con el equipo adecuado.

Todos los pisos se asentarán sobre el contrapiso de hormigón simple H-8 de 0,10 m de espesor, ejecutado previamente según el Art. 4 "Hormigones" de este Pliego.

Para los zócalos se observarán las mismas exigencias de calidad indicadas para los mosaicos.

Los zócalos se colocarán alineados con los paramentos. Serán de terminación biselada en el borde superior y se cuidará la nivelación general y recíproca entre las piezas, como así también la alineación con los mosaicos del piso. En los ángulos salientes y entrantes, se colocarán piezas especiales cortadas a máquina. Para su colocación se humedecerá previamente el paramento, limpiando la superficie de rebabas o impurezas, y se colocarán los zócalos tomándolos con mortero tipo "R". Las piezas se colocarán a tope y las juntas resultantes serán tomadas con pastina de cemento a la que se le incorporará colorante al tono requerido.

Todos los pisos deberán tener pendiente adecuada hacia la abertura de ingreso al local, en caso contrario, se rechazarán los trabajos a entera costa del Contratista. No se aceptará ningún sector donde quede acumulada agua.

Una vez terminado de colocar el piso se tomarán las juntas y posteriormente se procederá al pulido de los mismos.

6.5.3 PISOS CERÁMICOS

Se emplearán baldosas cerámicas de primera calidad, de alto tránsito, y las dimensiones y colores serán indicadas por la Inspección. La colocación se efectuará a bastón roto cuidando las líneas transversales y la alineación longitudinal.

La colocación se efectuará sobre contrapiso, previa confección de una carpeta alisada de mortero E. Para la fijación se utilizará mezcla adhesiva comercial tipo BINDAFIX de SIKA, KLAUKOL o igual calidad.

La superficie no presentará resalto entre piezas y las juntas se tomarán con pastina.

Los zócalos serán cerámicos y de las mismas características de las baldosas del piso.

6.5.4 PISO DE HORMIGÓN ROLADO

Sobre el contrapiso de hormigón simple o de las estructuras de hormigón armado que sirvan de zonas para el tránsito, se ejecutará una capa de mortero de tipo "R" de 2 cm de espesor.

Para reforzar la adherencia del mortero sobre el hormigón endurecido, se deberán emplear mejoradores de adherencia de calidad reconocida.

Se aplicará sobre superficies limpias, niveladas y convenientemente humedecida. Se tendrá especial cuidado en la nivelación final del solado.

Antes de que comience el fragüe se pasará el rodillo metálico o de madera, a fin de obtener una superficie antideslizante y con cierta rugosidad. La terminación final deberá ser homogénea y pareja.

Las superficies expuestas deberán protegerse adecuadamente durante el fraguado a fin de evitar su fisuración.

6.5.5 PISO DE LOSETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

Este tipo de piso se empleara para las veredas, las cuales se construirán sobre el pavimento terminado, la sub-base granular y/o contrapiso según corresponda y/o lo indique la Inspección.

Todos los pisos se asentarán sobre el contrapiso de hormigón simple H-8 de 0,10 m de espesor, ejecutado previamente según las exigencias del Art. 4 "Hormigones" de este Pliego

Las losetas premoldeadas de hormigón serán de primera calidad y deberán cumplir acabadamente todos los detalles constructivos sobre moldes, dosificación de hormigones, mezclado, colado y compactación del hormigón en los moldes, y curado de los premoldeados según lo especificado en el Art. 14.11 del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Las losetas serán cuadradas de 50 cm de lado, siendo sus bordes a la vista biselados.

Serán asentadas sobre el contrapiso, con mortero tipo "H". Su colocación se realizará a junta abierta, las que se tomarán al ras con mortero tipo "R".

Todas las veredas deberán tener un cordón perimetral de 0,10 m de ancho por toda la altura de la vereda. Este se construirá con hormigón simple H-13. La terminación superficial de este último se realizará mediante un revoque fino cementicio terminado al fieltro.

Se construirán juntas de dilatación cada 6 m, y entre la vereda y las estructuras de hormigón: La junta a desarrollar tendrá un ancho menor o igual a 20 mm y una profundidad de 10 mm. En caso que el ancho variara en menos, deberá respetarse una relación ancho / altura igual a dos (2). El excedente de profundidad que pueda tener la junta, se rellenará con espuma poliuretano en tiras como material soporte, a fin de respetar la relación antes establecida.

La limpieza de la junta consistirá en la extracción de todo elemento y/o material extraño que impida el libre movimiento de la junta. Para ello se emplearán elementos que no dañen los bordes del hormigón que definen la junta.

Posteriormente, se pintarán los bordes internos de la junta con una imprimación o "primer", apta para sellador poliuretánico marca P 0-80 de Elastom, Sika Primer o calidad superior, el que se dejará secar hasta que este pegajoso al tacto pero sin adherirse a los dedos. A partir de ese momento se podrá aplicar el sellador poliuretánico marca Hilti, Sikaflex 1A o calidad superior.

La junta deberá tener una terminación superficial lisa y deberá quedar enrasada con los bordes del hormigón y/o vereda, por lo que deberán calafatearse con cinta de papel de ser necesario. Se rechazarán todos aquellos sectores que presenten oquedades, rugosidades y/o estén despegados los bordes del hormigón, debiendo ser ejecutados nuevamente por la Contratista a su entero costo.

Después de 20 días como mínimo de realizada la junta, se someterá a un ensayo de despegue en los tramos que designe la inspección. En caso que el sellador se despegue, la junta deberá ser realizada nuevamente por la Contratista a su entero costo, sin que esto genere ampliaciones de plazo.

Cualquier rotura posterior de la vereda que haga el Contratista como consecuencia de la construcción de las obras, deberá repararlas a su cuenta y cargo.

6.6 PINTURAS

6.6.1 PINTURA HIDRÓFUGA SOBRE PARAMENTOS DE LADRILLO VISTO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución del pintado de los paramentos de ladrillo visto de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

La pintura aplicar sobre los ladrillos será del tipo hidrofugante, a base de siliconas que forme una barrera hidrófuga resistente en el tiempo y a la intemperie.

La pintura deberá preservar la apariencia natural del ladrillo a la vista y sus juntas y no formar película superficial, evitando además las manchas formados por algas y hongos (verdín) y las manchas blancas salina.

Las Superficies a ser pintadas, deben estar limpias y secas, libres de polvo, grasa, moho y en general toda sustancia que pueda impedir la absorción del producto.

Para la limpieza previa, se deberá lavar la superficie con hidroarenado o hidrolavado a alta presión. Si se debiera realizar lavado ácido, se aplicará a pincel una solución al 10% de ácido muriático y posteriormente se enjuagará con abundante agua. Esta tarea, se efectuará con los elementos de seguridad que requiera dado su toxicidad.

Es muy importante dejar secar completamente las superficies antes de aplicar la pintura.

Los trabajos de pintura podrán iniciarse una vez que la Inspección apruebe los trabajos de reparación de las superficies de todos los paramentos de la unidad a pintar, no aceptándose que los trabajos de reparación y pintura se hagan por sectores.

Una vez que la superficie este completamente seca, se aplicarán tres (3) manos consecutivas como mínimo de pintura marca "Duralba Ladrillos", "Metasil de Sherwin Williams" o calidad superior. En cualquier caso la preparación, aplicación y curado de la pintura, deberá respetar las indicaciones y recomendaciones del fabricante.

6.6.2 PINTURA AL LÁTEX SOBRE PARAMENTOS INTERIORES

Esta especificación comprende la provisión de mano de obra, equipos materiales e insumos necesarios para la correcta aplicación de pintura látex poliuretánico sobre todos los paramentos interiores de muros de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Previamente las superficies de los paramentos, se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran existir.

Donde se constate la presencia de hongos, se efectuará un lavado con una solución de detergente y agua que será enjuagado con agua pura y limpia. Luego se aplicará a pincel una solución al 10% de agua con fungicida de marca reconocida. Se dejará secar por lo menos 48 horas antes de aplicar la pintura.

En todos los poros, fisuras e irregularidades en general que se observen, se aplicará enduido acrílico para exteriores tipo ALBA o calidad superior para cubrir las mismas. Una vez seco, se lijará cuidadosamente, de manera que la superficie quede lisa y sin rebordes.

Los trabajos de pintura podrán iniciarse una vez que la Inspección apruebe los trabajos de reparación de las superficies de todos los paramentos de la unidad a pintar, no aceptándose que los trabajos de reparación y pintura se hagan por sectores.

La pintura se aplicará según el siguiente esquema:

1º) Aplicación con rodillo de una mano de imprimación acrílica transparente al solvente, marca Alba, Servin Willians o de calidad superior.

2º) Aplicación de tres (3) manos consecutivas de pintura látex poliuretánico para exteriores, marca "Duralba Muros", "Loxon" o de calidad superior. El color será determinado por la Inspección

Las superficies pintadas deberán tener una terminación pareja en textura y color, no aceptándose que presenten defectos, chorreaduras, etc.

Dentro de lo posible, se dará una mano de pintura en toda la obra antes de aplicar la siguiente. A su vez estas se darán con diferente intensidad de tono, yendo del más claro al más oscuro. Previo a todo esto, se efectuará un barrido de todos los solados antes de comenzar la aplicación de la pintura.

6.6.3 PINTURA AL LÁTEX SOBRE PARAMENTOS DE HORMIGÓN VISTO Y REVOQUE CEMENTICIO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución del pintado de los muros interiores y exteriores de hormigón visto y/o revoque cementicio de los paramentos interiores de muros de los

edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Previamente todos los paramentos deberán ser lavados con hidrolavadora industrial con vapor de 220 bar de presión, a fin de eliminar todo vestigio de grasas, aceites, partículas flojas, etc.

Luego se deberá rellenar todas las grietas y fisuras que queden al descubierto. Para ello, se emplearán selladores acrílicos para las más pequeñas (< 0,5 cm) y selladores poliuretánicos para las más grandes (> 0,5 cm).

Donde se constate la presencia de hongos, se efectuará un lavado con una solución de detergente y agua que será enjuagado con agua pura y limpia. Luego se aplicará a pincel una solución al 10% de ácido muriático y se enjuagará con abundante agua. Se dejará secar convenientemente por lo menos 72 horas antes de aplicar la pintura. Esta tarea se efectuará con los elementos de seguridad que requiera, dado su toxicidad.

Todas las superficies de los muros que deban pintarse se prepararán convenientemente mediante lijado parejo, corrigiendo los defectos, manchas, asperezas, poros, oquedades y/o imperfecciones pequeñas que pudieran existir, mediante la aplicación de enduido plástico para exterior marca Alba o calidad superior.

En el caso de paramentos existentes que presenten sectores con revoques deteriorados, se rellenará la superficie a su forma original, mediante el empleo de un mortero tixotrópico de un componente, listo para mezclar con agua y usar, elaborados con cementos modificados con adhesivos sintéticos y áridos seleccionados tipo SIKA MONOTOP 615/620 o calidad superior. La dosificación, imprimación, aplicación y curado del el producto se realizará según indicaciones del fabricante, a fin de no alterarse sus propiedades. De ser necesaria la incorporación de algún mejorador de adherencia entre el substrato y el mortero, deberá ser incluido en el precio de los trabajos.

Una vez reparados los sectores deteriorados, se procederá a lijar adecuadamente las superficies reparadas a fin de eliminar bordes rebabas y asperezas. Previo a iniciar los trabajos de pintura, se eliminará el polvo resultante de las operaciones anteriores mediante aspirado y/o barrido.

Los trabajos de pintura podrán iniciarse una vez que la Inspección apruebe los trabajos de reparación de las superficies de todos los paramentos de la unidad a pintar, no aceptándose que los trabajos de reparación y pintura se hagan por sectores.

La pintura se aplicará según el siguiente esquema:

1º) Aplicación con rodillo de una (1) mano de imprimación acrílica transparente al solvente de marca reconocida.

2º) Aplicación de tres (3) manos de pintura látex acrílico para exterior con alto poder de recubrimiento de marca reconocida. El color será determinado por la Inspección.

Las superficies pintadas deberán tener una terminación pareja en textura y color no aceptándose que presenten defectos, chorreaduras, etc. El color será definido por la Inspección.

6.6.4 PINTURA EPOXI SOBRE PARAMENTOS DE HORMIGÓN VISTO Y REVOQUE CEMENTICIO

6.6.4.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la preparación de la superficie y ejecución del pintado de las superficies interiores de los digestores fijos indicada en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

6.6.4.2 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES

Todos las superficies de hormigón y/o revoques cementicios a pintar deberán estar curadas, limpias, secas, libres de contaminantes (grasas, aceites, etc.) y materiales sueltos. Para ello será de aplicación la Norma ASTM D-4258 para "Limpieza de Superficies".

Si la superficie es muy lisa se deberá realizar una limpieza abrasiva según Norma ASTM D-4269 a fin de obtener una rugosidad no inferior a lija N° 150.

Donde se constate la presencia de hongos, grasas y/o aceites se efectuará una limpieza con ácido según la Norma ASTM D-4260. Esta tarea se efectuará con los elementos de seguridad que requiera dado su toxicidad.

Los sectores que presenten oquedades, fisuras, grietas y/o imperfecciones se rellenarán con la aplicación de enduido epoxi Hidropox (REVESTA 112), o Mortero epoxi base blanca de ALBA o calidad superior. La Aplicación de estos productos se realizará respetando las proporciones y condiciones de aplicación indicados por el fabricante.

Previo a iniciar los trabajos de pintura se eliminara el polvo resultante de las operaciones anteriores mediante aspirado y/o barrido. Los trabajos de pintura podrán iniciarse una vez que la Inspección apruebe los trabajos de reparación de las superficies de todos los paramentos de la unidad a pintar, no aceptándose que los trabajos de reparación y pintura se hagan por sectores.

6.6.4.3 ESQUEMA DE PINTURA

Se aplicará un esmalte epoxi poliamida de altos sólidos, sin solventes, de alta resistencia química y mecánica. Este deberá ser autoimprimante de secado al aire, que resista la inmersión en líquidos cloacales, corrosión, abrasión y ambiente de productos químicos.

El esquema sugerido para imprimación, manos intermedias y mano de terminación, es:

Revesta 118 Q ó Esmalte epoxi alto espesor (de Alba) ó Sikaguard 62 (de Sika) ó epoxi de calidad superior.

Espesor a aplicar: cuatrocientos micrones (400 μ m).

El Contratista podrá proponer otra marca de pintura siempre, que esta sea reconocida en el mercado y de calidad superior a las sugeridas, para lo cual en la propuesta deberá presentar los datos técnicos garantizados y los protocolos de ensayo de las propiedades físicas, químicas y mecánicas del producto, realizados en Organismo oficial de reconocido prestigio.

La pintura será brillante y de color beige.

En caso de tener que aplicar la pintura sobre superficie húmeda, se deberá colocar previamente una barrera de vapor mediante la aplicación de un revestimiento a base de resinas epoxídicas y cemento, sin solventes, que adhiera sobre sustratos cementíceos húmedos y que tenga rápido endurecimiento. Los costos que demanden la ejecución de estos trabajos serán a cuenta del Contratista.

6.6.4.4 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

El Contratista deberá respetar las indicaciones del fabricante en cuanto a limpieza del equipo de aplicación, mezcla y proporción de resina y endurecedor, tipo y proporción de diluyente a emplear, vida útil de la mezcla, temperatura y humedad relativa durante la aplicación y curado de la pintura; tiempo mínimo y máximo entre capas de pintura; espesor máximo de pintura por capa; tiempo de curado para puesta en servicio; etc. y toda otra indicación que asegure la calidad y durabilidad de los trabajos.

Esta pintura se aplicará preferentemente con soplete convencional debiendo usar una adecuada presión de aire y volumen para asegurar una atomización correcta

Las superficies pintadas deberán tener una terminación pareja en textura y color no aceptándose que presenten defectos, chorreaduras, etc.

6.7 CUBIERTA DETECHO

6.7.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la cubierta de techo de los edificios indicados en Pliegos, Planos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

Una vez limpia la losa de H^oA^o, se realizará la barrera de vapor, consistente en la aplicación de tres (3) manos de pintura asfáltica soluble en solvente de marca reconocida.

Posteriormente se ejecutará la aislación térmica consistente en un hormigón de vermiculita expandida en la proporción 1:8 (cemento : vermiculita). Esta aislación tendrá espesor variable sirviendo a la vez de relleno para darle pendiente a la cubierta hacia la cañería de desagüe. El espesor mínimo del hormigón de vermiculita será de 5 cm, en tanto que la pendiente no será inferior al dos por ciento (2%).

Por encima de la carga se colocará como aislación hidrófuga una membrana de PVC de 1,4 mm de espesor tipo SIKAPLAN 12 G ó calidad superior. La colocación de esta se hará mediante uniones soldadas por aire caliente en tres (3) etapas para lograr una soldadura estanca, continua y permanente. El solape de las soldaduras deberá tener un ancho mínimo de 5 cm, y su disposición se realizará en sentido perpendicular a la pendiente de la carga de relleno ó sentido de escurrimiento del agua. Además se deberá respetar todas las recomendaciones del fabricante en cuanto a las "Instrucciones de Uso y Colocación".

En los bordes laterales la membrana deberá terminar 5 cm por sobre el nivel de la carpeta cementicia de protección de la membrana, debiéndose además sellar todos los límites y perímetros terminales con un sellador tipo SIKAFLEX 1-A ó calidad similar.

Además, deberá cuidarse la perfecta ejecución y adherencia de las soldaduras en los solapes, como así también en los bordes externos, y en la unión entre la cubierta y muros de tanque de agua, caños de ventilación, bocas de desagües y todo otro elemento a través del cual pueda filtrarse agua.

Como protección de la barrera hidrófuga se realizará un mortero cementicio tipo "E" de 4 cm de espesor alisado al fratacho. Este será de espesor uniforme y copiará la pendiente de la membrana plástica. Esta carpeta se realizará en paños no mayores de 20 m², debiéndose construir entre ellos una junta de material no bituminoso a base de poliuretano de un componente tipo SIKAFLEX 1-A ó calidad similar, cuyo ancho sea igual a la profundidad.

En la unión de la cubierta con el muro o parapeto perimetral, se ejecutará una junta elástica de un (1) cm de espesor por dos (2) cm de profundidad, mediante la aplicación de un sellador poliuretánico marca SIKAFLEX 1-A o calidad superior.

7 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS

7.1 PINTURA EPOXI BITUMINOSA

7.1.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución del arenado y posterior aplicación de pintura epoxi bituminosa de todas las superficies metálicas que quedan sumergidas, enterradas o a la intemperie que se indica en planos y/o Pliego de Especificaciones Técnicas.

7.1.2 CONDICIONES DE APTITUD

La pintura epoxi bituminosa a aplicar deberá cumplimentar en todos sus aspectos con la Norma IRAM 1198, ISO y otras que establece las características y métodos de ensayos que debe verificar el citado material.

Este producto se aplicará para proteger y evitar la corrosión de estructuras metálicas de chapas y caños de hierro y acero, equipamientos electromecánicos, bombas de impulsión y cañerías (con sus válvulas y piezas especiales) de hierro fundido y hierro negro.

7.1.3 PROPIEDADES

La pintura epoxi bituminosa y antióxido epoxi a aplicar deberá cumplimentar en todos sus aspectos con la Norma IRAM 1198 y/o normas internacionales. Deberán contar además con los respectivos protocolos de ensayo, cuyas copias deberán ser presentadas oportunamente por la Contratista.

La pintura epoxi bituminoso cumplirá con todos los requisitos indicados en el punto 4.1 y 4.3 de la Norma IRAM 1198 y que a continuación se enuncian:

Tabla 20

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
COLOR BLANCO y de BASE BLANCA	IRAM 1198 Pto. 8.1 - - IRAM 1405
VISCOCIDAD EN COPA IRAM	IRAM 1198 Pto 8.2 - IRAM 1109 A III
MATERIAS VOLATILES	IRAM 1109 A VIII
TIEMPO DE SECADO	IRAM 1109 B IV
VIDA UTIL	IRAM 1198 Pto. 8.3
GRADO DE MOLIENDA	IRAM 1109 A V
APLICABILIDAD	IRAM 1198 Pto. 8.4
ASPECTO DE LA SUPERFICIE PINTADA	IRAM 1198 Pto. 8.5
ESPESOR DE LA PELICULA SECA	IRAM 1198 Pto. 8.6
DOBLADO	IRAM 1198 Pto. 8.7 - IRAM 1109 B V
ADHESIVIDAD	IRAM 1198 Pto. 8.6 - IRAM 1109 B IV

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
BRILLO	IRAM 1109 B III



VERIFICACION DEL CURADO0	IRAM 1198 Pto. 8.9
RESISTENCIA A ACIDOS Y ALCALIS (500 has. de inmersión)	IRAM 1198 Pto. 8.11

El Contratista remitirá a la Inspección los resultados de los ensayos de las muestras de la resina y agregados a utilizar.

Además las probetas de acero y de fibrocemento, protegidas con el revestimiento a ensayar, serán sometidas a las siguientes deterioraciones, después de haberse completado su curado durante tres (3) semanas.

7.1.4 ENSAYOS

7.1.4.1 RESISTENCIA AL AGUA CALIENTE

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará progresivamente hasta ebullición, manteniéndose a esa temperatura cinco (5) minutos. No deberá observarse ablandamiento, desprendimiento de película, pérdida de brillo, ni ningún otro tipo de alteraciones.

7.1.4.2 ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Las probetas serán sometidas al ensayo en Weather - Ometer (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y el registro correspondiente según Norma IRAM N° 1.023.

7.1.4.3 RESISTENCIA A LOS SIGUIENTES REACTIVOS QUÍMICOS

Deberá cumplir con la Norma A.S.T.M D 543 - 60 - T:

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %.
- Solución de ácido nítrico al 10 %.
- Aceite comestible.
- Solución de detergente al 0,25 %.
- Aceite mineral (densidad 0,830 – 0,860).
- Solución al jabón al 1 %.
- Solución de carbonato de sodio al 2 %.
- Solución de cloruro de sodio al 10 %.
- Solución de ácido sulfúrico al 5 %.
- Solución de ácido sulfúrico al 2,5 %.
- Solución saturada de ácido sulfhídrico.

7.1.4.4 ABSORCIÓN DE AGUA

Después de tres (3) semanas de inmersión la absorción de agua no debe ser superior a 0,5 %, según Norma A.S.T.M D 570 - 59 – T.

7.1.4.5 ENSAYO DE ADHERENCIA AL MORTERO

Con mortero de cemento (1:3), se prepararán probetas en forma de ocho (8) para ensayos de tracción, divididas por la sección mínima en dos (2) mitades. Después de curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión igual o mayor de 20 kg/cm².

7.1.4.6 RESISTENCIA AL IMPACTO

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a los caños, serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegida y no protegida respectivamente, una esfera de acero (650 g.) desde una altura de 2,40 m.

Para la realización del ensayo, las probetas serán colocadas sobre un taco de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes. No deberán producirse roturas o desprendimiento del revestimiento.

7.1.5 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES A PINTAR

La pintura epoxi bituminoso se podrá aplicar siempre que las superficies metálicas estén preparadas convenientemente, según se indica:

Superficies metálicas nuevas y existentes (chapa de acero, hierro fundido, etc.): primero se desengrasará, para luego arenar a "metal blanco" según Norma SSPC-SP 5, de manera de eliminar todo vestigio de óxido, pinturas, polvo y productos no adheridos. Posteriormente, se eliminará el polvo mediante aspiración y aplicación de paño limpio embebido en alcohol etílico. Cuando se trate de construcciones nuevas, también se le realizará el mismo tratamiento.

Inmediatamente después de que la superficie preparada fuera aprobada por la Inspección, se le aplicará el siguiente esquema para fondo y mano de terminación, es:

Amercoat 78 HB (de Ameron) ó Revestimiento Epoxi Bituminoso VS 75 (de

Alba) ó Sikaguard 64 NA (de Sika) ó calidad superior.

Espesor a aplicar: cuatrocientos micrones (400 μ m).

Todos los espesores indicados se refieren a película seca. Para alcanzar los mismos se deberán dar tantas manos como indique el fabricante como mínimo.

Cualquier marca de pintura que se apruebe, siempre se deberá respetar que el diluyente y el epoxi bituminoso empleados deberán pertenecer al mismo fabricante.

7.1.5.1 CONDICIONES DE APLICACIÓN

La preparación, mezclado, aplicación, y curado de la pintura se realizará según las recomendaciones del fabricante, salvo especificación en contrario indicada en este Pliego.

La pintura epoxi bituminosa deberá aplicarse preferentemente a soplete sin aire (airless). De usar soplete convencional y/o requerir diluciones mayores a 10%, se deberá acatar las indicaciones del fabricante.

El empleo de pincel o rodillo se limitará a causas muy justificadas y/o retoques puntuales. En los cantos, cabezas de tornillos, bridas, etc., se deberán asegurar el espesor recomendado con una segunda mano.

Todos los trabajos de arenado y pintura deberán realizarse en lugar cerrado. Por ello y debido a que los equipos se encuentran a la intemperie, la Contratista deberá realizar dichos trabajos dentro de un galpón en el obrador, o montar una carpa sobre la unidad o sector de trabajo, construida con estructura metálica y cerramiento de lona y/o plástico tipo agropol de ciento cincuenta micrones (150 μ m) como mínimo. Esta carpa será lo suficientemente estanca para cumplir las siguientes funciones:

- Evitar la dispersión de la arena a los otros sectores de trabajo y equipos.
- Favorecer el cumplimiento de las condiciones de temperatura y humedad relativa ambiente exigidas para la aplicación de las pinturas y que a continuación se detallan:

Temperatura ambiente: 10°C a 50°C (durante aplicación y

curado) Temperatura superficie: 10°C a 50°C (durante

aplicación y curado) Humedad relativa ambiente < 80%

Para evitar la condensación de la humedad durante la aplicación, la temperatura del sustrato debe estar por lo menos 3° C encima del punto de rocío.

La pintura esmalte epoxídica se empleará después de 30 minutos de preparada la mezcla, o periodo que indique el fabricante, y antes de cumplidas 4 horas a 20°-25° C.

Cuando el pintado se realice aproximadamente a 20° C, las sucesivas manos se aplicarán con un intervalo mínimo de 8 horas o cuando no marque los dedos (tack) y antes de transcurridas 24 horas. Si se hubiera sobrepasado ese lapso, se lijará la superficie hasta lograr un acabado mate y luego se aplicará la mano siguiente.

En caso de tener que usar diluyentes para la preparación y aplicación de las pinturas, se emplearán el tipo, marca y proporción indicados por el fabricante.

Antes de librarla al servicio, las pinturas epoxi bituminoso se dejarán curar durante un periodo no menor de 7 días, a una temperatura mínima de 10° C.

7.1.6 EQUIPOS

Los Oferentes deberán presentar con su propuesta, el listado de todos equipos de arenado y pintura necesarios que dispondrá en forma permanente durante la ejecución de los trabajos previstos.

Los equipos de arenado estarán constituidos por un compresor de ocho (8) atmósfera de presión mínimo, tolva, toberas de vidia, mangueras de alta presión y todo otro elemento no indicado y que sean necesarios. Todos estos elementos deberán encontrarse en perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento.

Los equipos de pintura en el caso de ser airless, serán tipo Graco Bulldog Hidra-Spray o similar con una relación de bombeo 30:1 o más grande y con las boquillas adecuadas. En el caso de aplicación convencional se deberá disponer de soplete industrial tipo De Vilbis MBC ó JGA ó pistola Binks N° 18 o 62 ó similar. Se recomienda el uso de reguladores de presión separados para el aire y el material, tacho presurizado con agitador mecánico y una trampa de humedad y aceite en la manguera principal de aire. Además, se deberá usar agitador mecánico, neumático o eléctrico (con motor blindado). Todos estos elementos deberán encontrarse en perfecto estado de mantenimiento y funcionamiento.

Los datos consignados son indicativos y se podrán utilizar adecuados equipos de otros fabricantes. Las presiones y boquillas a emplear, serán las que aseguren una aplicación óptima del producto.

La Contratista deberá tomar todas las precauciones usuales para el manipuleo de productos que contienen solventes agresivos e inflamables, usando obligatoriamente los equipos de protección adecuado y ventilando el lugar de trabajo.

El personal que ejecute los trabajos de arenado y/o pintura, deberá utilizar obligatoriamente respirador Easi Air tipo máscara con su respectivo adaptador facial, retenedores, cartuchos y prefiltros apto para polvos, neblinas y vapores. Asimismo, la Inspección podrá ordenar el uso de respiradores autónomos para la ejecución de las tareas de arenado si las condiciones de trabajo así lo exigieran.

Para el control de la temperatura y humedad ambiente, se deberá disponer en forma permanente en obra de un termómetro y un higrómetro de buena precisión.

Para la medición de espesor de película seca, la Contratista deberá disponer en obra en forma permanente de un micrómetro magnético con su correspondiente sistema de calibración.

En caso de ser necesario, la Contratista deberá emplear un equipo calentador de potencia suficiente para adecuar la temperatura de aplicación de la pintura según se indica en el Art. 7.1.6 de este Pliego.

7.1.8 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección, el protocolo de pintura a realizar, debiendo cumplirse todas las recomendaciones del fabricante y especificaciones que se indiquen en este Pliego.

Previo al inicio de los trabajos, la ejecución de los trabajos de pintura se realizará paños de prueba de superficie no inferior a un metro cuadrado (1 m²) de superficie, donde se verificará los términos del protocolo y se realizarán los ajustes que correspondan.

El Contratista debería respetar las indicaciones del fabricante en cuanto al procedimiento de aplicación de la pintura de fondo y de terminación:

- Limpieza del equipo de aplicación: el equipo deberá estar en óptimas condiciones de funcionamiento.
- Preparación de la pintura: se deberá respetar la forma de realizar la mezcla, la secuencia de agregar los componentes de la misma (resina y endurecedor) y las proporciones de estos, que indique la ficha técnica del producto indicada por el fabricante.
- Vida útil de la mezcla: deberá tenerse en cuenta en función de la temperatura y humedad relativa, para asegurar una buena calidad de producto terminado y deberá respetarse de acuerdo a la ficha técnica del producto indicada por el fabricante
- Diluyente: Se aplicará el tipo y proporción indicada por la ficha técnica del producto indicada por el fabricante, en función de la temperatura y del equipo de aplicación. Una pequeña cantidad de diluyente, rebajará la viscosidad considerablemente. Una dilución excesiva causará chorreado y descolgamiento.
- Equipos de aplicación: En caso de utilizar soplete convencional, usar una adecuada presión de aire y volumen para asegurar una atomización correcta
- Temperatura y humedad de aplicación: en general los trabajos de aplicación y curado de la pintura se realizara en el siguiente rango:

Temperatura aire: 10°C a 50°C (durante aplicación y curado)
Temperatura superficie: 10°C a 50°C (durante aplicación y curado)
Humedad relativa ambiente < 70%

La temperatura del substrato deberá estar por lo menos 3° C por encima del punto de rocío, para evitar condensación. En caso de ambientes cerrados, se deberá ventilar entre manos y durante el periodo de curado. La temperatura y humedad relativa del aire no deben permitir la formación de condensación sobre la superficie.

- El espesor máximo de película húmeda y el número mínimo y máximo de manos a aplicar para alcanzar el espesor total,



deberá respetarse de acuerdo a la ficha técnica del producto indicada por el fabricante.

- Se deberá agitar la mezcla durante la aplicación para asegurar la uniformidad del material. Aplicar una capa mojada en pasadas regulares y paralelas, cada pasada recubriendo la anterior en un 50%, para obtener el espesor deseado de la película sin zonas desnudas, porosidades o defectos similares. En caso necesario, cruzar una mano adicional sobre la primera en ángulo recto.
- El tiempo de secado, el tiempo de aplicación entre manos (para repintar y para dar terminación) y el tiempo máximo para recubrir, será función de la temperatura y deberá respetarse de acuerdo a la ficha técnica del producto indicada por el fabricante. En todos aquellos casos que se hubiera sobrepasado ese lapso, se lijará la superficie hasta lograr un acabado mate y luego se aplicará la mano siguiente y o terminación.
- Antes de librarla al servicio, la pintura epoxi bituminosa, se dejará curar durante un periodo no menor de 7 días, a una temperatura mínima de 15° C.

7.1.9 TOMA DE MUESTRAS

Los diferentes elementos que conforman las estructuras metálicas, podrán ser sometidos por parte de la Inspección a los ensayos indicados a continuación.

7.1.10 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

7.1.10.1 ASPECTO DE LA SUPERFICIE PINTADA

En la inspección visual de aceptación, se considerará que la superficie pintada tiene aspecto “bueno” cuando presente película uniforme, sin corrimientos ni cráteres y no más que ligeras marcas de pincel o rodillo. Tampoco se admitirán las superficies que presenten escorias de soldaduras, ampollas y zona defectuosamente recubiertas.

Las piezas que sean rechazadas en la inspección visual, deben reacondicionarse conforme al Art. 7.1.5 y al Art. 7.1.6 de este Pliego, y someterse a una nueva inspección.

7.1.10.2 ESPESOR DE PELÍCULA SECA

La Contratista deberá arbitrar los medios de implementación necesarios, para lograr aplicar a todas las piezas el espesor de indicado en el Art. 7.1.5 de este Pliego.

7.1.11 MÉTODO DE ENSAYO

El Contratista proveerá a la Inspección, en forma permanente, durante todo el tiempo de ejecución de la obra, de un micrómetro magnético para determinar el espesor de película seca. El mismo deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento con su correspondiente manual de uso y patrones de calibración.

En las piezas donde se realice el control del espesor, se delimitará un sector o área de referencia de superficie máxima de 100 cm^2 , en el cual se realizará un mínimo de diez (10) mediciones, debiendo resultar el promedio de las mismas mayor o igual al espesor indicado en el Art. 7.1.5, pero ninguna medición podrá ser inferior a trescientos sesenta micrones ($360 \mu\text{m}$).

La Inspección realizará el control de espesor en tantos sectores como considere conveniente.

7.1.12 VERIFICACIÓN DEL CURADO

Después de transcurrido el período de curado de la pintura, la Inspección realizará la verificación del curado de la misma, en todos los sectores que considere conveniente, según lo establecido en el apartado 8.9 de la Norma IRAM N° 1198. Para ello se aplicará un algodón embebido en acetona durante 30 segundos. Si luego de esto, la zona ensayada presenta señales de remoción, ampollado o arrugado, se rechazará la pieza, debiendo el Contratista proceder a reacondicionar la misma de acuerdo al Art. 7.1.5 y al Art. 7.1.6 de este pliego y volver a ensayar. Como mínimo se realizará un (1) ensayo por cada área de referencia que se defina, de acuerdo a lo indicado en el Art. 7.1.11 de este Pliego.

7.1.13 DETERMINACIÓN DE ADHESIVIDAD

La Inspección podrá solicitar, si considera conveniente, la realización del Método de determinación de la adhesividad. Este se podrá realizar por la técnica de corte o la técnica de tracción según lo indicado en la Norma IRAM 1109, método B.VI ó método B.XXII respectivamente. En todos los casos, el Contratista deberá disponer del instrumental que sea necesario y/o asumir los gastos que ello demande, en caso que se decida realizarlo por medio de personal externo.

7.2 PINTURA POLIURETÁNICA

7.2.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución del arenado y posterior aplicación de mastic epoxi y pintura poliuretánica de toda la estructura metálica que esté a la intemperie y que se indica en planos y Pliego de Especificaciones Técnicas.

7.2.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A PINTAR

La pintura epoxi y la poliuretánica, se podrá aplicar siempre que las superficies metálicas estén preparadas convenientemente, según se indica:

- Superficies metálicas existentes (chapa de acero, hierro fundido, etc.): Remover todo el óxido suelto, suciedad, humedad, grasa u otros contaminantes de la superficie. Luego proceder a realizar una limpieza abrasiva (arenado) tipo barrido según Norma SSPC-SP 7, de manera de eliminar todo vestigio de óxido, pinturas, polvo y productos no adheridos. Posteriormente se

eliminará residuo del abrasivo o el polvo de la superficie mediante aspiración y aplicación de paño limpio embebido en alcohol etílico.

- Superficies metálicas nuevas: Se le realizará una limpieza abrasiva según Norma SSPC-SP 5 (arenado a "metal blanco") de manera de eliminar todo vestigio de óxido de laminación.

Inmediatamente después de que la superficie preparada fuera aprobada por la Inspección, se le aplicará el siguiente esquema de pintura para superficies metálicas pintadas y superficies metálicas nuevas:

Fondo: AMERLOCK 400 (de Ameron), ó EPOXI MASTIC (de Alba), ó ICOSIT POXICOLOR
AUTOIMPRIMANTE ó calidad superior

Espesor a aplicar: Doscientos micrones (200 μm)

Terminación: AMERCOAT 450 GL ó ESMALTE POLIURETÁNICO (de Alba) ó ICOSIT POLIURETANO UV ó calidad superior

Espesor a aplicar: Setenta y cinco micrones (75 μm)

Todos los espesores indicados se refieren a película seca. Para alcanzar los mismos, se deberán dar tantas manos como indique el fabricante.

La pintura poliuretánica a aplicar, deberá ser resistente a los rayos UV, lo que deberá estar certificado en los datos característicos garantizados.

Entre la aplicación del fondo y la terminación, no deberán transcurrir más de 24 horas y como mínimo 8 horas o cuando no marque los dedos (tack)

En cualquiera de las marcas de pintura que se adopte, siempre se deberá respetar la siguiente regla: el fondo, la terminación (resina y endurecedor) y el diluyente empleados deberán pertenecer al mismo fabricante. No se aceptará bajo ninguna circunstancia, que alguno de estos elementos sea de marca diferente.

Para cualquiera de estos esquemas, deberán respetarse las condiciones de aplicación, equipos y procedimiento de aplicación que se detallan en los Art. 0, Art. 7.2.4 y Art. 0, respectivamente de este Pliego.

7.2.3 CONDICIONES DE APLICACIÓN

La pintura epoxi y poliuretánica deberá aplicarse preferentemente a soplete sin aire (airless). De usar soplete convencional y/o requerir diluciones mayores a 10%, se deberá acatar las indicaciones del fabricante.

El empleo de pincel o rodillo se limitará a causas muy justificadas y/o retoques puntuales. En los cantos, cabezas de tornillos, bridas, etc., se deberán asegurar el espesor recomendado con una segunda mano.



Todos los trabajos de arenado y pintura deberán realizarse en lugar cerrado. Por ello y debido a que los equipos se encuentran a la intemperie, la Contratista deberá realizar dichos trabajos dentro de un galpón en el obrador, o montar una carpa sobre la unidad o sector de trabajo, construida con estructura metálica y cerramiento de lona y/o plástico tipo agropol de ciento cincuenta micrones (150 μ m) como mínimo. Esta carpa será lo suficientemente estanca para cumplir las siguientes funciones:

- Evitar la dispersión de la arena a los otros sectores de trabajo y equipos.
- Favorecer el cumplimiento de las condiciones de temperatura y humedad relativa ambiente exigidas para la aplicación de las pinturas y que a continuación se detallan:

Temperatura ambiente: 10°C a 50°C (durante aplicación y curado)
Temperatura superficie: 10°C a 50°C (durante aplicación y curado)
Humedad relativa ambiente < 80%

Para evitar la condensación de la humedad durante la aplicación, la temperatura del sustrato debe estar por lo menos 3° C encima del punto de rocío.

La pintura esmalte epoxídica se empleará después de 30 minutos de preparada la mezcla, o periodo que indique el fabricante, y antes de cumplidas 4 horas a 20°-25° C.

Cuando el pintado se realice aproximadamente a 20° C, las sucesivas manos se aplicarán con un intervalo mínimo de 8 horas o cuando no marque los dedos (tack) y antes de transcurridas 24 horas. Si se hubiera sobrepasado ese lapso, se lijará la superficie hasta lograr un acabado mate y luego se aplicará la mano siguiente.

En caso de tener que usar diluyentes para la preparación y aplicación de las pinturas, se emplearán el tipo, marca y proporción indicados por el fabricante.

Antes de librarla al servicio, las pinturas epoxi poliuretánica, se dejarán curar durante un periodo no menor de 7 días, a una temperatura mínima de 10° C.

7.2.4 EQUIPOS

Los equipos de arenado y de pintura responderán a lo señalado en el Art.0 de este Pliego.

7.2.5 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

El procedimiento de aplicación de la pintura epoxi y poliuretánica responderá a lo señalado en el Art. 7.1.8 de este Pliego.

Antes de librarla al servicio, la pintura poliuretánica se dejará curar durante un periodo no menor de 7 días, a una temperatura mínima de 15° C.

7.2.6 TOMA DE MUESTRAS

Los diferentes elementos que conforman las diferentes estructuras podrán ser sometidas por parte de la Inspección, a los ensayos indicados en el Art. 7.1.9 de este Pliego.

7.2.7 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

7.2.7.1 ASPECTO DE LA SUPERFICIE PINTADA

En la inspección visual de aceptación, se considerará que la superficie pintada tiene aspecto "bueno" cuando presente película uniforme, sin corrimientos ni cráteres y no más que ligeras marcas de pincel o rodillo. Tampoco se admitirán las superficies que presenten escorias de soldaduras, ampollas y zona defectuosamente recubiertas.

Las piezas que sean rechazadas en la inspección visual, deben reacondicionarse conforme al Art. 7.2.2 y 0 de este Pliego, y someterse a una nueva inspección.

7.2.7.2 ESPESOR DE PELÍCULA SECA

El Contratista deberá arbitrar los medios de implementación necesarios para lograr aplicar a todas las piezas el espesor de las distintas capas indicadas en el Art. 7.2.2 de este Pliego.

1.1.1.4 7.2.3 MÉTODO DE ENSAYO

La Inspección realizará el control de espesor en tantos sectores como considere conveniente.

En las piezas donde se realice el control del espesor se delimitará un sector o área de referencia de superficie máxima de 100 cm^2 , en el cual se realizará un mínimo de diez (10) mediciones, debiendo resultar el promedio de las mismas mayor o igual al espesor indicado en el Art. 7.2.2 de este Pliego, pero ninguna medición podrá ser inferior al 90% del mínimo espesor antes indicado.

7.3 GALVANIZADO EN CALIENTE

7.3.1 GENERALIDADES

El galvanizado en caliente tiene por objeto proteger el acero contra la corrosión de dos formas: como protector de barrera y protección galvánica (catódica).

Este tipo de protección se aplicará a todos los elementos que se indique en Pliegos y todo otro sector de la obra señalado por la Inspección.

7.3.2 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Las estructuras y elementos a proteger, serán aptos para ser instalados a la intemperie en tipo de atmósfera indicada en el Art. 7.2.2 de este pliego, y expuestos a temperaturas extremas de $- 10^\circ \text{ C}$ a 50° C y una humedad relativa ambiente que puede alcanzar el punto de saturación.

7.3.3 GRADO DE PROTECCIÓN

Dado el tipo de ambiente en donde están ubicados los percoladores y al tipo de líquido que circula por ellos, el grado de protección mínimo adoptado es:

Tabla 21

Tipo de atmósfera	Industrial pesado
Espesor local mínimo de recubrimiento de cinc	96 μm (micrones)
Espesor local medio de recubrimiento de cinc	106 μm (micrones)
Masa mínima del recubrimiento de cinc:	691 gr/m^2
Masa media del recubrimiento de cinc	763 gr/m^2
Cantidad mínima de inmersiones para el ensayo de uniformidad	7 (siete)
Años de protección hasta 5% de oxidación de superficie	19 (diecinueve)

7.3.4 NORMAS DE APLICACIÓN

Para la ejecución de estos trabajos, salvo especificación en contrario que aquí se establezcan, serán de aplicación las siguientes Normas nacionales e internacionales: UNE-EN ISO 1461:1999, ASTM, IRAM.

7.3.5 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A los fines de esta especificación se aplicarán las siguientes definiciones:

Galvanización en caliente: Formación de un recubrimiento de cinc y/o aleaciones cinc-hierro por inmersión de las piezas de hierro o acero en un baño de cinc fundido.

Recubrimiento galvanizado: recubrimiento obtenido por galvanización en caliente. En adelante se utilizara el término recubrimiento

Masa del recubrimiento: Masa total de cinc y/o aleaciones de cinc-hierro por unidad de superficie (expresada en gramos por metro cuadrado), gr/m^2 .

Espesor del recubrimiento: Espesor total de cinc y/o aleaciones de cinc-hierro (expresado en micrómetros), μm

Superficie significativa: Parte de la pieza cubierta o a cubrir por el recubrimiento, y para la que éste, juega un papel esencial en cuanto a su utilización y/o su aspecto.

Muestra de control: Pieza o grupo de piezas tomadas de un lote con fines de control.

Área de referencia: Área en cuyo interior tiene que efectuarse un número especificado de medidas individuales.

Espesor local del recubrimiento: Valor medio del espesor del recubrimiento obtenido a partir del número especificado de medidas efectuadas, dentro de un área de referencia por un ensayo magnético, o bien el valor único del ensayo gravimétrico.

Espesor medio del recubrimiento: Valor medio de los espesores locales determinados sobre una pieza de gran tamaño, o bien sobre todas las piezas que constituyen la muestra de control.

Masa local de recubrimiento: Valor de la masa del recubrimiento obtenido mediante un solo ensayo gravimétrico.

Masa media del recubrimiento: Valor de las masas del recubrimiento obtenidas sobre una muestra de control seleccionada, y determinadas de conformidad con los ensayos de la Norma EN ISO 1460, o valor obtenido por conversión del espesor medio del recubrimiento.

Valor mínimo: En el interior de un área de referencia, el valor más bajo medido en un ensayo gravimétrico, o la medida más baja obtenida a partir del número especificado de medidas en un ensayo magnético.

Lote para inspección: Pedido individual o entrega individual.

Inspección de aceptación: Inspección efectuada sobre un lote en la planta de galvanización en caliente (salvo especificación en contrario).

Áreas sin recubrir: Áreas de las superficies de los elementos de hierro o acero que no reaccionan con el cinc fundido.

7.3.6 REQUISITOS GENERALES

7.3.6.1 METAL DE BASE

1. Composición del metal de base a galvanizar: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.1 del anexo C, de la Norma EN ISO 1461:1999.
2. Estado de la superficie a galvanizar: A este respecto, se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.2 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.
3. Influencia de la rugosidad de la superficie del acero sobre el espesor del recubrimiento: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.3 del anexo C, de la Norma EN ISO 1461:1999.
4. Influencia de los elementos reactivos en el metal de base sobre el espesor y el aspecto del recubrimiento: A este respecto, se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.4 del anexo C de la Norma EN

ISO 1461:1999.

5. Tensiones en el metal de base: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.5 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.
6. Piezas grandes o aceros gruesos: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.6 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.
7. Práctica de la galvanización en caliente: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.1.7 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.

7.3.6.2 DISEÑO

1. Generalidades: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.2.1 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.
2. Tolerancias dimensionales de roscas y agujeros interiores y exteriores: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.2.2 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.
3. Efectos del calor del proceso: A este respecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el punto C.2.3 del anexo C de la Norma EN ISO 1461:1999.

7.3.7 TRATAMIENTOS POSTERIORES

Las piezas una vez galvanizadas, no se deberán apilar cuando están todavía calientes o húmedas. Las piezas pequeñas que se galvanizan a granel en cestas o montajes, pueden centrifugarse inmediatamente después de su salida del baño de cinc para eliminar todo el metal en exceso.

Para retardar la posible formación de mancha de almacenamiento en húmedo en la superficie, las piezas que no vayan a ser pintadas, pueden recibir un tratamiento superficial adecuado después de la galvanización en caliente. Esto se realizará a entero costo de la Contratista.

7.3.8 BAÑO DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE

El baño de galvanización en caliente debe contener esencialmente cinc fundido. La cantidad total de impurezas (distintas del hierro y el estaño) contenidas en el cinc fundido, no debe superar el 1,5% en masa. Estas impurezas son las definidas en la Norma ISO 752 o EN 1179.

7.3.9 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR LA CONTRATISTA

Cuando la Inspección se lo requiera, la Contratista deberá suministrar toda información detallada en el Anexo A de la Norma UNE-EN ISO 1461:1999.

7.3.10 TOMA DE MUESTRAS

Los diferentes elementos que conformen el cuerpo central y cada brazo de los percoladores, serán sometidos a todos los ensayos indicados en los Art. 7.3.11 a 7.3.17 de este Pliego.

Los diferentes elementos que conformen la estructura reticulada soporte de los brazos serán sometidos a ensayos por lotes, entendiéndose como tal al conjunto de elementos similares que sean galvanizados en forma simultánea en una misma cuba de galvanización.

El número mínimo de piezas a tomar de cada lote para inspección para formar la muestra de control debe ser el indicado en la tabla siguiente:

Tabla 22

PROPIEDADES	BASE GRANULAR
2 a 10	2 (dos)
11 a 32	4 (cuatro)
33 a 55	8 (ocho)
56 a 100	15 (quince)

7.3.11 PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO

7.3.11.1 ASPECTO

En la inspección de aceptación, la(s) superficies(s) significativa(s) de toda(s) la(s) pieza(s) galvanizada(s) en caliente examinada(s) con visión normal corregida, debe(n) estar exenta(s) de ampollas (es decir, protuberancias sin metal sólido en su interior), rugosidades y puntos punzantes (que puedan causar daño) y zonas no recubiertas.

La presencia de zonas grises más o menos oscuras (por ejemplo, zonas grises oscuras de aspecto celular) no constituirá causa de rechazo.

Las manchas de almacenamiento húmedo (productos de corrosión blancos o de color oscuro, constituidos principalmente por óxidos básicos de cinc, que se forman durante el almacenamiento en condiciones de humedad), no constituirán causa de rechazo siempre que la superficie afectada no supere el 10% del total y/o el espesor de recubrimiento subyacente, permanezca por encima del valor mínimo especificado.

No se admitirán los residuos de sales de flujo. No se permitirán los grumos y cenizas de cinc que puedan afectar la utilización final de la pieza galvanizada o a los requisitos en cuanto a su resistencia a la corrosión.

Las piezas que sean rechazadas en la inspección visual deben reacondicionarse conforme al Art. 7.2.2 de este Pliego, o galvanizarse de nuevo y someterse después a una nueva inspección.

7.3.11.2 ESPESOR

La Contratista deberá arbitrar los medios de implementación necesarios para lograr aplicar a todas las piezas el espesor indicado en el Art. 7.3.3 de este Pliego.

7.3.11.3 MÉTODO DE ENSAYO

El espesor será determinado mediante el método magnético establecido en la Norma EN ISO 2178. Con en este método, cada medida individual, se realizará sobre una superficie muy pequeña. Algunos valores individuales pueden ser inferiores a los valores de espesor local o de espesor medio. Si se realiza un número suficiente de medidas sobre un área de referencia, se obtendrá el mismo espesor local por el método magnético y por el método gravimétrico.

7.3.11.4 ÁREAS DE REFERENCIA

Para los ensayos magnéticos o gravimétricos, el número y situación de las áreas de referencia, así como el tamaño de las mismas, deben seleccionarse en función de la forma y tamaño de las piezas con objeto de obtener resultados lo más representativos posibles del espesor medio del recubrimiento, o de la masa media del recubrimiento por unidad de superficie, según los casos.

En las piezas largas de la muestra de control, las áreas de referencia se deben tomar a una distancia de 100 mm de cada extremo, y en el centro aproximado de la pieza, y debe incluir una sección completa de la misma.

El número de áreas de referencia, en función del tamaño de las piezas que constituyen el área de control, debe ser el siguiente:

- a) Piezas que tengan una superficie mayor de 2 m^2 (piezas grandes): En cada pieza de la muestra de control, se deben definir como mínimo tres (3) áreas de referencia. En cada pieza (tomada separadamente) de la muestra de control, el espesor medio del recubrimiento dentro de las áreas de referencia, debe ser igual o mayor que el valor medio del recubrimiento que se indica en el Art. 7.3.3 de este Pliego.
- b) Piezas que tengan una superficie significativa mayor de 10.000 mm^2 y hasta 2 m^2 : En cada pieza de la muestra de control se debe definir, como mínimo; una área de referencia.
- c) Piezas que tengan una superficie significativa comprendida entre 1.000 mm^2 y 10.000 mm^2 inclusive: En cada pieza de la muestra de control debe haber un área de referencia.
- d) Piezas que tengan una superficie significativa menor de 1000 mm^2 : se adoptará lo estipulado en el apartado 6.2.3.d de la Norma EN ISO 1461:1999.

En los casos b), c) y d) el espesor del recubrimiento sobre cada área de referencia, debe ser igual o superior al valor del espesor local de recubrimiento que se indica en el Art. 7.3.3. El espesor medio de todas las áreas de referencia de la muestra, debe ser igual o superior a los valores de espesor medio del recubrimiento indicado en el Art. 7.3.3 de este pliego.

Cuando el espesor del recubrimiento de cinc se determine por el método magnético, las áreas de referencia deben ser representativas y estar incluidas dentro de las que habrían sido seleccionadas para el método gravimétrico.

Dentro de cada área de referencia, que deberán tener al menos 1000 mm², se deben realizar como mínimo cinco lecturas magnéticas individuales.

En los casos a), b), c) y d) el espesor medio del recubrimiento de todas las áreas de referencia, debe calcularse de la misma manera en el ensayo magnético o en el ensayo gravimétrico.

En ningún caso deben realizarse medidas de espesor sobre las superficies resultantes de corte o sobre las áreas situadas a menos de 10 mm de los bordes, ni tampoco sobre las superficies que hayan sido cortadas con soplete ni en las esquinas (ver apartado C.1.3 de la Norma EN ISO 1461:1999).

7.3.11.5 ADHERENCIA

Se realizará un (1) ensayo por cada área de referencia que se defina de acuerdo a lo indicado en el Art. 7.3.11.4 de este Pliego, en el total de piezas que conformen la muestra a inspeccionar.

La adherencia del recubrimiento de cinc de todas las piezas, se controlará tratando de remover la capa protectora por medio de una herramienta cortante, introduciéndola en ésta hasta el metal base, y tratando de descascararla, debiéndose desprender solamente virutas.

En caso de dudas, con un elemento cortante de alta dureza, y con filo de 30°, se efectuarán dos (2) trazos paralelos con 1 mm de separación, alcanzando el metal base. En estas condiciones no deberá descascararse el recubrimiento entre ambos trazos.

Para superficies planas podrá utilizarse el método del martillo, que consiste en dejar caer un martillo desde su posición vertical por lo menos tres (3) veces, golpeando la superficie de la pieza a ensayar. Las distancias entre las distintas marcas no serán mayores de 7 mm y no deberán realizarse a menos de 10 mm de los bordes de las piezas. En estas condiciones no tendrá que descascararse el recubrimiento.

7.3.12 MUESTRAS TESTIGOS

Todos los elementos componentes del cuerpo central, brazos distribuidores y sistema soporte a galvanizar, deberán tener soldados muestras testigos sobre las que se realizarán los ensayos destructivos abajo indicados.

Estas muestras estarán constituidas por apéndices de 50 cm² de superficie (5 cmx10cm). La cantidad de estos apéndices, será igual a la cantidad de áreas de referencias, por tamaño de las piezas que se definieron en el Art. 7.3.11.4 de este Pliego.

7.3.13 DETERMINACIÓN DE ESPESOR POR MÉTODO GRAVIMÉTRICO

En caso de dudas o litigio el método de ensayo para calcular el espesor del recubrimiento, debe ser la determinación de la masa media del recubrimiento galvanizado por unidad de superficie, utilizando el método gravimétrico conforme a la norma EN ISO 1460 y la densidad nominal del recubrimiento igual a 7,2 gr/m².

7.3.14 UNIFORMIDAD

Se determinará de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM 60712, punto 7, debiendo las piezas soportar el número de inmersiones, en una solución de sulfato de cobre pentahidratado, cuya densidad sea 1,135, que se indican en el Art. 7.3.3 de este Pliego sin que se produzcan depósitos adherentes de cobre sobre estas.

7.3.15 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

Se realizará un (1) ensayo de este tipo por cada área de referencia que se defina de acuerdo a lo indicado en el Art. 7.3.11.4 de este Pliego, en el total de piezas que conformen la muestra a inspeccionar.

7.3.15.1 PRESENCIA DE ZINC

- Reactivos necesarios
 - d) Solución de ácido sulfúrico, preparada diluyendo 8 cm³ de H₂SO₄ (P.A), $\rho = 1,84$, en 100 cm³ de agua destilada.
 - b) Solución de sulfato de cobre, preparada disolviendo 1 gr. de CuSO₄ (P.A) en 1000 cm³ de agua destilada.
 - c) Solución de sulfocianuro de mercurio, preparada disolviendo 2,7 gr. de cloruro de mercurio, HgCl₂, y 3 gr. de sulfocianuro de amonio, NH₄SCN (P.A), en 100 cm³ de agua destilada.
- Procedimiento
 - 1) Atacar la superficie en examen con algunas gotas de la solución de ácido sulfúrico a) y dejar reaccionar por un minuto.
 - 2) Recoger esta solución obtenida en un vidrio de reloj y agregar en orden una gota de solución de sulfato de cobre b) y una gota de

solución de sulfocianuro de mercurio c), mezclando adecuadamente.

- 3) En presencia de zinc, se obtiene un precipitado o coloración violeta. No existen elementos que interfieren.

7.3.15.2 PRESENCIA DE ALUMINIO

- Reactivos necesarios
 - a) a) Solución 20% de hidróxido de sodio: NaOH (P.A) en agua destilada.
 - b) b) Ácido acético glacial CH₃COOH (P.A).
 - c) c) Solución saturada de morina en alcohol metílico. Papel tornasol.
- Procedimiento
 - 1) Atacar en un vaso de precipitado la superficie en examen con 10 cm³ de solución de hidróxido de sodio a), calentando a 60-70°C hasta disolución completa de recubrimiento.
 - 2) Enfriar la solución obtenida y colocar en un tubo de ensayo 2 cm³ de esta. Agregar gota a gota ácido acético glacial b) hasta reacción ácida de papel tornasol (2 cm³), mezclar y enfriar.
 - 3) Agregar 2-3 gotas de solución de morina c) por las paredes del tubo.
 - 4) En presencia de aluminio se obtiene una coloración verde fluorescente (observar con luz natural o preferiblemente con luz ultravioleta y fondo negro).
 - 5) Realizar un ensayo blanco para comparar.

7.3.16 CORROSIÓN

La corrosión se determinará mediante un ensayo en cámara de niebla salina, de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM B-117 durante 400 horas, sin manifestación de corrosión roja, para todo los tipos de protección.

7.3.17 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Las diferentes piezas a ensayar deberán cumplir con:

- Aspecto superficial: según lo indicado en Art. 7.3.11.1 de este Pliego.
 - Espesor de recubrimiento: según lo indicado en Art. 7.3.11.2. En caso de no verificarse los valores exigidos, se determinará el espesor por el método gravimétrico, según Art. 7.3.13, el cual se realizará en las muestras testigos definidas en el Art. 7.3.12 de este Pliego.
 - Adherencia: según lo indicado en Art. 7.3.11.5 de este Pliego.
 - Uniformidad: según lo indicado en Art. 7.3.14 de este Pliego.
 - Identificación de componentes: según lo indicado en el Art. 7.3.15 de este Pliego.
- Si el espesor del recubrimiento, adherencia, uniformidad e identificación de componentes en una muestra de control no cumple con los requisitos arriba detallados, se debe volver a medir sobre el doble número de piezas del lote para ensayo que las tomadas inicialmente (o la totalidad de las piezas si el número es inferior). Si esta nueva muestra de control ampliada es conforme, todo el lote para

inspección debe aceptarse. Si esta nueva muestra de control ampliada, no es conforme en alguno de los ensayos, la totalidad del lote será rechazado.

En caso de dudas, divergencias entre los resultados de los ensayos realizados y/o litigio, la Inspección podrá ordenar la realización de un ensayo de corrosión de todo el lote.

En todos los casos, las piezas que no cumplan con alguno de los ensayos exigidos, podrán ser retiradas por la Contratista para su regalvanización y ser posteriormente entregadas para nuevos ensayos. Todos los gastos que esto demandare, incluyendo los nuevos ensayos serán a cargo de la Contratista, y no implicará bajo ninguna circunstancia, que los plazos de entrega sean modificados.

En todos los casos, la totalidad de los ensayos realizados serán a cargo de la Contratista, sin ninguna excepción.

7.3.18 REACONDICIONAMIENTO

El conjunto de las superficies no recubiertas de una misma pieza a reacondicionar, no debe superar el 0,5% de la superficie total de la misma. Cada superficie no recubierta a reacondicionar, no debe medir más de 10 cm². Si las superficies no recubiertas son mayores, la pieza que contiene estas superficies debe ser regalvanizada.

El reacondicionamiento se debe realizar mediante proyección térmica de cinc (según Norma EN 22063) o con galvanizado en frío.

El galvanizado en frío es un recubrimiento de zinc que podrá ser aplicado mediante pistola, pincel o rodillo. Para que este tipo de producto tenga una resistencia a la corrosión equivalente al galvanizado en caliente, se exigirá que la película seca contenga un mínimo de 95% de zinc. Además, es necesario que la capa sea conductora eléctricamente, solamente con estas dos características es capaz de proteger al acero galvánicamente (protección catódica). Esto se logra mediante la aplicación de productos que cumplan con la norma ASTM-A-780, caso contrario serán rechazados. En todos estos casos el espesor del recubrimiento en la zona reparada deberá ser un 50% superior a los valores de espesor local indicado en el Art. 7.3.3 de este Pliego.

Previo a la aplicación de estos tratamientos, se debe realizar la eliminación del óxido, la limpieza y cualquier otro pretratamiento necesario para garantizar adherencia.

7.3.19 REPARACIÓN DEL RECUBRIMIENTO GALVANIZADO

Las superficies del galvanizado que pueda dañarse debido a soldaduras, perforaciones, cortes, transporte, etc. podrán ser retocadas y/o reparadas, únicamente mediante el proceso de galvanizado en frío indicado en el Art. 7.3.18 de este Pliego.

Las reparaciones podrán realizarse si no se altera la funcionalidad de la pieza, y no deberán sumar más del 1% de la superficie total de la estructura galvanizada.

7.3.20 CONDICIONES GENERALES

En el caso de los brazos de los distribuidores rotativos, se exigirá que el proceso de galvanizado se realice por tramo de tubo terminado con sus correspondientes bridas extremas para su armado.

En el caso de la estructura portante reticular de los brazos, se deberá tratar que el galvanizado de sus diferentes partes pueda realizarse con el mayor número de piezas posibles armadas, para de esta forma, evitar la posterior reparación y/o retoque de las superficies galvanizadas producidas por la soldadura entre los diferentes elementos en el montaje.

La Inspección se reserva el derecho de inspeccionar las instalaciones de los oferentes, de los adjudicatarios y demás Contratistas, para evaluar y verificar la capacidad de producción, tanto en calidad como en cantidad. La Inspección podrá desestimar las propuestas de oferentes cuyas instalaciones no satisfagan o admitan dudas respecto a la posibilidad de cumplir con los niveles de calidad exigidos, las cantidades y/o plazos de entrega.

La Inspección podrá hacer inspecciones en fábrica para verificar si la materia prima utilizada en el proceso de galvanizado y los controles satisfacen o no las condiciones necesarias, establecidas explícita e implícitamente en los planos, especificaciones, normas, pedidos y demás textos aplicables. La Contratista facilitará la labor de la Inspección, le suministrará los datos que ésta requiera, y los materiales y elementos necesarios para realizar verificaciones y ensayos de aplicación.

La Contratista deberá disponer en obra y/o taller de galvanización, en forma permanente, de un medidor de espesor magnético a fin de poder realizar las determinaciones indicadas en el Art. de este Pliego.

Mediante inspección ocular se rechazarán todas las piezas que presenten defectos visibles inaceptables, incluyendo las dimensionales. El rechazo de piezas por inspección ocular, no se extenderá al lote salvo que la cantidad de piezas defectuosas sea tan grande que haga recomendable esa extensión o que se trate de defectos que se haya intentado disimular

Todos los ensayos de recepción definitiva, se realizaran en el CIMM u otro perteneciente a organismo oficiales de reconocido prestigio.

Todos los gastos ocasionados por los ensayos de recepción definitiva, estarán a cargo de la Contratista.

8 EJECUCION DE CALZADAS

8.1 GENERALIDADES

La construcción y/o reparación calzadas en la traza de los colectores y en el predio de las estaciones de bombeo, comprende la limpieza, retiro de malezas, arbustos y el emparejamiento; el escarificado, riego y compactación de la subrasante; la construcción de una y/o sub-base granular; la construcción de la carpeta de rodamiento, la construcción de banquetas y la construcción de badenes y/o alcantarillas necesarias.

Las cunetas deberán cumplir con las pendientes que aseguren el correcto y eficaz desagüe y eviten las erosiones o desmoronamientos. También comprende la conservación de los mismos dentro del período de ejecución de las obras y durante el plazo de garantía.

La densidad de compactación y el tipo de suelo a utilizar estará de acuerdo a lo indicado a continuación en este pliego.

Además el Contratista deberá proyectar los desagües pluviales definitivos considerando a tal efecto todas las instalaciones a implementar para la correcta evacuación de las aguas de lluvia. Dicho proyecto deberá contar con la aprobación de la Inspección.

El pavimento deberá ser una carpeta de hormigón simple colocada sobre la base estabilizada con mezcla de suelo natural y aporte, de acuerdo a lo establecido por las Normas de la Dirección Nacional de Vialidad.

8.2 PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE

8.2.1 DESCRIPCIÓN

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

8.2.2 EJECUCIÓN

1) La subrasante se preparará por tramos menores de cien (100) metros, o la superficie que determine la Inspección, no permitiéndose la colocación de materiales ni a la ejecución de trabajos sobre ella, hasta tanto no haya sido aprobada por la Inspección.

Para la conformación de la misma, se procederá al perfilado de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos del Proyecto de Licitación u ordenado por la Inspección. El Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita

obtener el grado de densificación que se indica más abajo, debiendo prever que podría resultar necesario para ello, realizar una extracción adicional de hasta 0,30 m de espesor de suelo y luego realizar el escarificado y recompactación de la base de asiento así resultante; previo a la recolocación y compactación del material así extraído.

2) El suelo deberá cumplir con las siguientes condiciones: Sales solubles totales : no mayor del 0,9 %

Sulfatos solubles: no mayor de 0,3 %

Límite líquido: no mayor de 30

Índice Plástico: no mayor de 10

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.3 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

8.2.3.1 COMPACTACIÓN

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

8.2.3.2 PERFIL TRANSVERSAL

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

- 1) Diferencias de cotas entre ambos bordes en los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4o/oo) de ancho teórico de la subrasante.
- 2) En los trechos en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o el establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto del cinco por mil (5o/oo). En los tramos rectos de 10 m, no mayor de 0,10 m, y de 50 m, no mayor de 0,05 m.
- 3) La flecha a dar al perfil transversal de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia de hasta el 20 % en exceso y el 10 % en defecto respecto de la flecha proyectada u ordenada.
- 4) El perfil transversal de la subrasante, se verificará en toda la longitud de la obra, en los intervalos que fije la Inspección. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de flecha, debiendo emplearse en todos los casos, nivel de anteojo.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de la flecha; estos últimos podrán realizarse con nivel de anteojo o por intermedio de un gálibo rígido de longitud y forma adecuada.

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

Los trabajos del presente ítem no se medirán, ni recibirán pago directo alguno, estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa inmediata superior correspondiente a la Base Granular. Esto será así inclusive, en el caso de que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 m superiores y su posterior recolocación y compactación indicados en este artículo.

8.3 EJECUCIÓN DE BASES Y/O SUB-BASES GRANULARES

8.3.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de base o sub-base constituida por agregados pétreos, con o sin la incorporación de suelos.

8.3.2 MATERIALES

8.3.2.1 AGREGADOS PÉTREOS

Los agregados pétreos provendrán de la trituración de rocas sanas, naturales o artificiales, ripio, o canto rodado. Cuando el agregado provenga de la trituración de ripio o canto rodado, las partículas que se trituraren deberán estar retenidas en el tamiz de 38 mm (1 ½") y deberán presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos (2) o más caras de fractura y el restante 25 % por lo menos con una (1).

Las partículas del agregado deberán, a su vez, ser sanas, duras y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre los cuales no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria cumpla las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados pétreos, medido por el ensayo "Los Ángeles", deberá ser menor de treinta y cinco (35) para las capas de base y menor de cuarenta (40) para las sub-bases. El valor de cubicidad, será mayor de 0,5 en todos los casos.

8.3.2.2 SUELO SELECCIONADO

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

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

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal

manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de una (1) pulgada y no menos de un 60 % por el tamiz de abertura cuadrada N° 4 (4,76 mm).

8.3.2.3 ARENA SILÍCEA

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

Equivalente de Arena: mayor de 50

Índice de Plasticidad:

menor de 6

Sales totales: menor de

1,5 %

Sulfatos: menor de 0,5 %

8.3.2.4 AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN

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

8.3.3 ACOPIO DE MATERIALES

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

8.3.4 ENSAYOS DE AGREGADOS Y SUELOS

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

Los agregados gruesos deberán ser divididos en dos (2) fracciones, separados por la criba de 3/8", las cuales se acopiarán por pilas separadas. De cada una de las fracciones, se tomarán muestras cada 300 m³ por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad, y cada vez que la Inspección lo juzgue conveniente, el ensayo de Desgaste Los Ángeles.

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

Tabla 23

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

8.3.5 MEZCLAS

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

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

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

Tabla 24

PORCENTAJES PASANTES			
TAMICES IRAM	SUB-BASE SUELO ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
51 mm (2 ")	---	100	---
38 mm (1 1/2 ")	100	85 – 100	100
25 mm (1 ")	---	---	70 – 100
19 mm (3/4 ")	---	---	60 – 90
9,5 mm (3/8 ")	75 – 100	45 – 75	45 – 75
4,8 mm (Nº 4)	---	---	30 – 60
2 mm (Nº 10)	45 – 85	25 - 55	20 – 50
420 \square m (Nº 40)	22 – 50	---	10 – 30

74 □m (Nº 200)	10 – 22	3 - 20	5 – 15
----------------	---------	--------	--------

Debiendo cumplir las siguientes exigencias:

Tabla 25

PROPIEDADES	SUB-BASE SUELO ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
Límite Líquido	< 30	< 30	< 25
Índice Plástico	< 6	< 6	< 6
Valor Soporte	> 40 %	> 40 %	> 80 %
Sales totales	< 1,5 %	< 1,5 %	< 0,9 %
Sulfatos	< 0,5 %	< 0,5 %	< 0,3 %
PT# 200 / PT# 40	< 0,6	< 0,6	< 0,6

Los Valores Soporte indicados, deberán lograrse al porcentaje de la Densidad Seca Máxima a que se deberá compactar cada capa, en cada obra en base a la naturaleza, características e importancia de la misma; con el criterio de que, a la densificación que se obtenga en obra, la capa deberá tener el valor soporte que corresponda salvo indicación específica de la Inspección. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en cada capa sería:

Para capas de base: el noventa y ocho por ciento (98 %) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, "Compactación de Suelos" empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

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

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

El ensayo de Valor Soporte se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos", Método Dinámico Simplificado Nº 1 de la D.N.V. Las Fórmulas de Mezcla y la composición de los materiales en obra, serán tales que los Valores Soporte indicados deberán alcanzar a densidad menor ó igual a la especificada precedentemente. El valor del Hinchamiento será menor al uno por ciento (1 %).

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la Fórmula de Mezcla son:

Bajo la criba de 38 mm (1 ½ ") y hasta el tamiz de 9,5 mm (3/8 ") inclusive:

+ 7% Bajo la criba de 9,5 mm (3/8 ") y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10)

inclusive: + 6 % Bajo la criba de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm

(Nº 40) inclusive: + 5 %

Bajo tamiz de 0,420 mm (Nº 40): + 3 %.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La forma de la curva deberá armonizar con las curvas límites del entorno, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ser cóncava y no diferir marcadamente de las que puedan teóricamente interpolarse entre dichos límites.

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

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

8.3.6 CONSTRUCCIÓN DE LAS CAPAS DE SUB-BASES Y BASES

8.3.6.1 EQUIPOS

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas, y a su vez, aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajos y conforme un adecuado ritmo de obra.

Para la ejecución de las capas de sub-bases y bases granulares, se exigirá que el mezclado se realice en planta fija y el esparcido del material mezclado, se lleve a cabo con distribuidor ambulo-operante. Salvo que por la naturaleza de la obra, su

extensión, y/o por causas debidamente fundadas, con la aprobación de la Inspección.

En caso de efectuarse el mezclado en planta fija, y antes que los materiales ingresen a la mezcladora y se respetarán las siguientes exigencias:

- 1) El agregado pétreo será pasado por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada y lo retenido en dicha criba será desechado.
- 2) Se exigirá un silo para cada fracción integrante de la mezcla. Las fracciones correspondientes a cada silo serán:
 - a) Material triturado que pasa la criba de tamaño máximo y retenido en la criba de 19 mm (3/8”).
 - b) Material triturado que pasa por la criba de 19 mm (3/8”).
 - c) Suelo seleccionado.
 - d) Arena Silíceo.

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

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

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

8.3.6.2 DESVÍOS

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

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

8.3.7 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

8.3.7.1 COMPACTACIÓN

Para control del grado de compactación de cada capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca Máxima (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E- 8-66, “Control de Compactación por el método de la Arena” (doble embudo grande). Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de tres (3)

determinaciones por tramos menores de cien (100) metros en forma alternada (borde izquierdo, centro, borde derecho). Los valores de las densidades obtenidas serán comparadas con la Densidad Seca Máxima para ese material, aplicando el método correspondiente para el tipo de suelo de que se trate de la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de Suelos".

Para la aprobación, será necesario haber obtenido como mínimo, un determinado porcentaje de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio. En la Ingeniería de Detalle a desarrollar por el Contratista, para cada obra se establecerá el porcentaje correspondiente en función de su importancia, característica y/o naturaleza de la misma, entrando en consideración para ello entre otros factores, la jerarquía de la vía, la posibilidad del empleo de equipo pesado en base a la existencia o no de construcciones adyacentes, de cañerías u otras instalaciones subyacentes, etc. Una vez aprobado por la Inspección, para valores inferiores al porcentaje establecido, que en ningún caso deberá ser inferior a lo indicado en este ítem para Valor Soporte, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser recompactado ó escarificado y reconstruido a entera costa del Contratista, adicionando y/o reemplazando, si fuera necesario, nuevo material.

8.3.7.2 ESPESORES

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

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_e sobre la superficie A [en m^2] del tramo representativo defectuoso:

$$D_e = (1 - e_{om}) * 1,5 * A e_t$$

Siendo: e_{om} = espesor medido medio del tramo
analizado e_t = espesor teórico de proyecto

Si el descuento a efectuar excede el treinta por ciento (30 %) del área del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

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

8.3.7.3 PERFIL TRANSVERSAL

Se verificará el perfil transversal de las capas terminadas, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de dos (2) cada veinte (20) metros, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Tabla 26

ESTRUCTURA	TOLERANCIAS	
	Exceso en la flecha	Defecto en la flecha
Base	< 1 cm	Ninguno
Su-base	< 2 cm	Ninguno

8.3.7.4 LISURA

La lisura superficial de cada capa de sub-base o base, se controlará en los lugares en donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente, si así lo ordena la Inspección. A tal fin se usará la regla de tres (3) metros de largo, que se colocará paralela al eje del camino, y transversalmente al mismo; no se admitirán en las bases depresiones mayores de 1 cm de profundidad y en las sub-bases, de más de 1,5 cm.

8.3.7.5 ANCHO

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

8.3.7.6 REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

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

8.3.7.7 CONSERVACIÓN

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

8.4 EJECUCIÓN DE FIRME MEJORADO

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de firme mejorado.

Previo a ello se deberá preparar la subrasante en un todo de acuerdo a las especificaciones del Art. 8.2 de este Pliego.

El firme tendrá un espesor de 0,20 m y se construirá con los materiales y especificaciones del Art. de este Pliego.

La compactación del material granular se ejecutará cuidadosamente mediante equipos de compactación dinámicos autopropulsados debiendo alcanzarse una densidad del cien por cien (100%) la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, "Compactación de Suelos" empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate

El alisado y terminación superficial del firme se ejecutará con equipos apropiados que aseguren una adecuada la lisura y gálibo; respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas.

Esta última condición es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure este requisito y siendo de responsabilidad del Contratista el asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento. El perfecto drenaje superficial deberá ser cumplido tanto en las áreas reconstruidas como en las adyacentes.

Se incluyen en este ítem la ejecución de cunetas. Estas se realizarán lateralmente a lo largo de todo el firme mejorado de modo de permitir el escurrimiento de las aguas pluviales, sin que se produzcan anegamientos sobre la rasante o zonas aledañas.

Queda incluido en este ítem el movimiento de suelos (desmonte o terraplén) que sea necesario ejecutar de acuerdo a las cotas de proyecto, en los sitios que no estén afectados por las excavaciones.

En los casos de desmonte se removerán y recompactarán al 100% los 0,30 m situados debajo del firme mejorado, debiendo mejorarse el suelo si su densidad máxima (A.A.S.H.O. T-99) fuera inferior a 1,80 gr/cm³.

También se incluye el desmonte o relleno, según corresponda, de las banquetas laterales y cunetas, hasta el nivel del borde lateral, será compactado al 95% del Proctor estándar en un ancho de 2,50 m a cada lado de la calzada y de acuerdo a las instrucciones de la Inspección.

8.5 IMPRIMACIÓN E IMPRIMACIÓN REFORZADA CON MATERIALES BITUMINOSOS

8.5.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en dar una aplicación de material bituminoso imprimador sobre una base o sub-base previamente preparada y aprobada, de acuerdo con estas especificaciones, las indicaciones de los planos y las órdenes que imparta la Inspección.

Los trabajos del presente ítem no se medirán, ni recibirán pago directo alguno, estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa de base o sub-base sobre la cual se construya el pavimento de hormigón.

El orden de las operaciones principales en la ejecución de estas imprimaciones será:

- Acondicionamiento final de la base a imprimir, verificando su compactación, Humedad y conformación.
- Barrido y soplado.
- Aplicación del material bituminoso imprimador.
- Clausura y librado al tránsito.
- Reparación de deformaciones y baches.
- La cantidad de material bituminoso a emplear por metro cuadrado (m²) de imprimación, estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Material bituminoso reducido a 15,5° C: 0,8 a 1,6 litros / m².

8.5.2 MATERIALES

Los materiales bituminosos deberán cumplir, según corresponda, las especificaciones establecidas en las NORMAS IRAM N°. 6602/ 6604/ 6608/ 6610/ 6612 y 6691 acorde al tipo a emplear.

8.5.3 EQUIPO

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección, debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizadas las obras. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar que sean retirados o reemplazados.

8.5.4 MÉTODO CONSTRUCTIVO

8.5.4.1 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA BASE A IMPRIMAR

Además de los trabajos especificados en otras partes de este Pliego, serán ejecutados todos aquellos que resulten necesarios para que la base a imprimir se presente en perfectas condiciones. Con la debida anticipación, el Contratista deberá solicitar de la Inspección que se efectúen las verificaciones de compactación, humedad y conformación de la base a imprimir. Los resultados obtenidos deberán cumplir con las exigencias establecidas para la base en la sección respectiva. Las correcciones que sean necesarias, se efectuarán utilizando en los trabajos de reconstrucción el mismo material empleado en la construcción de la base.

8.5.4.2 BARRIDO Y SOPLADO

La base a imprimir deberá ser cuidadosamente barrida y soplada en forma tal de eliminar prácticamente de ella el polvo y todo material suelto. Las operaciones de barrido y soplado mecánico deberán ser complementadas, cuando fuese necesario, mediante el barrido con cepillos a mano. Si el viento llevara sobre la base a imprimir, polvo proveniente de las banquetas o de algún desvío, se subsanará este inconveniente, regando con agua las zonas que correspondan; los gastos que demanden estos riegos de agua estarán a cargo del Contratista.

8.5.4.3 APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO IMPRIMADOR

a) Cumplida las condiciones de los apartados anteriores, la Inspección aprobará por escrito la sección de base a imprimir.

b) Antes de iniciarse la aplicación del material bituminoso, deberá delimitarse perfectamente la zona a regar, mediante la ejecución de dos (2) pequeños rebordes de suelo que asegurará posteriormente una alineación correcta del borde del tratamiento a ejecutar, o bien se tenderán delgadas sogas en todo el largo de la sección a regar, o se empleará cualquier otro procedimiento aprobado por la Inspección. Como guía del conductor del distribuidor de material bituminoso, se podrá utilizar el reborde o las sogas aludidas o bien preferentemente una delgada soga o similar, que se colocará a una distancia fuera de la zona de regado. No se permitirá que en ningún caso se agote completamente el material bituminoso del camión distribuidor, al final de una aplicación. Con el objeto de obtener juntas netas, sin superposición de riegos, al comienzo y final de cada aplicación, deberá colocarse en todo el ancho de la zona a regar, chapas o papel en una longitud tal que permita con seguridad al operador de riego, iniciar y finalizar la aplicación, cuando el distribuidor se desplace a la velocidad uniforme necesaria para obtener el riego unitario establecido.

c) No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos" de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquetas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con

kerosén o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

d) No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5° C. Tomadas las precauciones anteriores, se procederá a dar una aplicación de material bituminoso imprimador. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, la cantidad y temperatura de aplicación, que estará comprendido dentro de los límites especificados.

8.5.5 CLAUSURA Y LIBRADO AL TRÁNSITO

a) Efectuada la aplicación del material bituminoso imprimador en una sección dada, la misma será mantenida cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo mínimo de dos (2) días, y cuya duración establecerá la Inspección en cada caso, en forma de permitir que durante ese período, el material imprimador vaya penetrando y secando convenientemente. A tal fin, el Contratista tomará las medidas necesarias para que dicha clausura sea efectiva.

b) Cuando como consecuencia de las pequeñas depresiones existentes en la base imprimada, el material bituminoso se hubiere acumulado en las mismas, este exceso deberá ser eliminado. A tal efecto, en cuanto el material imprimador hubiere penetrado y secado en el resto de la base, la imprimación será librada al tránsito artificial mediante rodillo neumático múltiple un número de veces tal, que sobre cada faja de imprimación cubierta por el mismo, actúe un número igual a cinco (5) como mínimo, de forma de que las ruedas distribuyan el exceso de material acumulado. El exceso de imprimador se eliminará con cepillo de mano. En ningún caso se admitirá distribución de arena para absorber el exceso de material bituminoso.

c) Cuando haya transcurrido el período de tiempo fijado por la Inspección para que la imprimación esté bajo tránsito, el Contratista deberá clausurar nuevamente la sección imprimada en forma efectiva, hasta tanto se ejecute la carpeta de hormigón. La Inspección podrá eximir al Contratista de esta obligación únicamente en casos especiales y lo hará en forma escrita. Todo los desperfectos que se produjeran sobre la base imprimada sometida a la acción del tránsito, después de transcurrido el plazo fijado por la Inspección para que la imprimación estuviera sometida al mismo, deberán ser reparados inmediatamente; los gastos que estas reparaciones representen, estarán exclusivamente a cargo del Contratista.

8.5.6 DESVÍO DEL TRÁNSITO

La imprimación se ejecutará efectuando el riego del material bituminoso en todo el ancho de la base por cada aplicación. Durante el tiempo que la sección imprimada deba permanecer clausurada a la circulación interna, el desvío del mismo, se hará por las banquetas, zonas adyacentes a la calzada o calles adyacentes. Los desvíos que se utilicen serán condicionados a fin de permitir un tránsito seguro y sin inconveniente, estando los gastos que se originen por éste concepto, a cargo exclusivo del Contratista.

8.5.7 EJECUCIÓN DE LA IMPRIMACIÓN POR MITADES

Si a juicio de la Inspección no fuese posible utilizar desvíos en algunas secciones, aquella autorizará por escrito al Contratista con carácter de excepción, que la imprimación se efectúe por mitades de calzadas, lo que permite que el tránsito utilice una de ellas. Una vez desaparecida la causa que impida el desvío de la circulación, deberá volverse a trabajar en la forma normal especificada en el párrafo anterior.

8.6 EJECUCIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN SIMPLE

8.6.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la provisión, colocación, compactación y curado de pavimento de hormigón simple H-21 a ejecutar en toda las calzadas nuevas y a reparar en las trazas de las colectoras y colectores y todo otro lugar indicado por la Inspección.

El Contratista con treinta (30) días calendario de antelación al inicio de los trabajos, deberá presentar para aprobación de la Inspección la Ingeniería de Detalle con el proyecto definitivo del pavimento a ejecutar. En el mismo se indicará claramente el cálculo estructural del pavimento, los sentidos de escurrimiento de las aguas, pendientes, juntas y esquema constructivo a ejecutar.

El pavimento a se ejecutará con hormigón simple H-21 en un espesor de 0.20 m, incluyendo los cordones unificados.

Para la elaboración del hormigón son válidas todas las exigencias del Capítulo 4 "Hormigones" de este Pliego.

Esta tarea se llevará a cabo sobre las capas aprobadas que hubieran sido previstas ejecutar de acuerdo a proyecto.

La colocación de los moldes será aprobado, debiendo corregirse toda deficiencia que ocasione diferencias entre molde y molde demás de un milímetro (1mm).

Si fuera necesario, luego de colocarse los moldes, corregir la base de apoyo rebajando o levantando la misma en más de dos centímetros (2 cm), se procederá a levantar la totalidad de los moldes, reacondicionar la capa en cuestión y realizar nuevos ensayos para su aceptación.

Se cuidará especialmente la zona de apoyo de moldes, en áreas de bordes o cunetas, reforzando su compactación.

La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie, el alisado y terminado superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad, gálibo, respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas, esta última condición, es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure esta condición, siendo

de responsabilidad del Contratista asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento.

El alisado y terminación superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a la lisura, rugosidad, gálibo; respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas.

Esta última condición es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure este requisito y siendo de responsabilidad del Contratista el asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento.

El perfecto drenaje superficial deberá ser cumplido en todas las áreas del proyecto y zonas adyacentes.

Como parte integrante del equipo se dispondrá de un puente de trabajo para posibilitar las tareas de terminación de las losas.

En todos los casos, se limpiará el pavimento ejecutado, quedando al finalizar las tareas y antes de abandonar la zona, toda el área en condiciones de total librado al tránsito; dicho librado al tránsito deberá ser autorizado por la Inspección, y no se deberá producir antes de los veintiún (21) días de finalizadas las operaciones de hormigonado.

8.6.2 ENSAYOS DE LABORATORIO Y DOSAJE

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón para pavimento, cordones y/o cordones cuneta será de 330 kg para satisfacer las condiciones de durabilidad y resistencia al desgaste, independientemente de las condiciones de resistencia. El Contratista propondrá un dosaje de acuerdo a los materiales a utilizar con esa cantidad de cemento mínimo, que será aprobado por la Inspección.

8.6.3 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

8.6.3.1 CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

Previa a la colocación y vertido del hormigón, deberá estar aprobada la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, de eventuales armaduras, los dispositivos que eviten su desplazamiento, y la adecuada limpieza de todos los elementos intervinientes.

Las cotas de la superficie de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado, para lo cual, se implementarán los puntos de nivelación necesarios.

Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de cuarenta y cinco (45) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado; en el lugar dónde se produjo la demora, debiendo el Contratista ejecutar sin cargo una junta de construcción. No se

admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a tres (3) metros.

Toda porción de hormigón empleado para construir la calzada será mezclada, colocada, compactada y sometida a las operaciones de terminación superficial dentro de un tiempo máximo de cuarenta y cinco (45) minutos.

En caso de emplear un fluidificante retardador, dicho tiempo máximo será establecido por la Inspección, pero en ningún caso excederá del tercio (1/3) de tiempo de fraguado inicial IRAM 1662, correspondientes a las condiciones ambientales de temperatura en el momento de la colocación del hormigón. Toda demora respecto de los plazos indicados, será causa suficiente para detener el hormigonado hasta subsanar la dificultad.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de la descarga de la hormigonera; no se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento, para facilitar las operaciones de terminación de la calzada. Se empleará el mínimo de manipuleo para evitar segregaciones.

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá llevar a cabo ensayos periódicos para verificar las características previstas. A tal efecto deberá determinar por lo menos la consistencia (asentamiento), por ciento total de aire, densidad del hormigón, tiempo de fraguado inicial y moldeo de probetas para la resistencia a compresión. Estos ensayos se realizarán independientemente de los que lleve a cabo la Inspección.

Los resultados de estos ensayos se registrarán en un libro especialmente habilitado a tal efecto, en donde también se consignarán las fechas de realización de los ensayos, las temperaturas y humedades ambientes registradas mediante termo higrógrafo. La información contenida en dicho libro deberá ser exhibida a la Inspección toda vez que ésta lo solicite. La falta en obra de este libro de resultados, será causa suficiente para la suspensión inmediata de los trabajos, en el estado en que se encuentren, por causa imputable al Contratista.

La Inspección realizará ensayos por su cuenta, en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo, a fin de verificar las características y calidad del hormigón y sus componentes. Los resultados que se obtengan serán comparados con los obtenidos por el Contratista. En caso de discrepancia, se realizarán ensayos conjuntos o simultáneos hasta obtener resultados comparables.

Para la determinación de ensayos de resistencia a la compresión, se moldearán probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura aproximados. La preparación y curado en obra y/o laboratorio de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón. Serán ensayadas en un todo acorde a la Norma IRAM 1546.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, dos (2) de ellas a 7 días y las otras dos (2) a 28 días; cada juego de dos (2) probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos (2) probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del quince por ciento (15 %) entre dichas dos probetas. Los resultados de los ensayos estarán corregidos por su edad y relación altura / diámetro, como lo indica la norma de ensayo correspondiente.

Los resultados de estos ensayos sobre probetas moldeadas tendrán solamente carácter informativo sobre la calidad del hormigón y no se tendrán en cuenta para la recepción de la calzada, pero teniendo en cuenta que la calidad del hormigón provisto, se controlará en un todo de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 4 "Hormigones" de este Pliego, tanto en el caso de que el material provisto esté a cargo de un Contratista distinto del ejecutor de la calzada, como cuando el mismo Contratista elabore su propio hormigón.

El Contratista deberá proveer los moldes en cantidad adecuada, así como el equipo, instrumental de ensayo, operadores, y mano de obra necesarios para el moldeo y ensayo del hormigón.

8.6.3.2 DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN

Previamente a la colocación del hormigón, deberán adoptarse los recaudos para evitar la pérdida de agua del mismo a través de la superficie de asiento, ya sea mediante riegos de agua, si las condiciones de estabilidad de la sub-base lo permite y la Inspección lo autorice, o mediante la interposición de elementos impermeables o riegos bituminosos de imprimación.

Con toda celeridad se procederá a desparramar y compactar el hormigón con los medios autorizados correspondientes a cada caso, estando prohibida la adición de agua durante estas operaciones. Después de la colocación del hormigón, en ningún caso podrán transcurrir más de quince (15) minutos sin que se hayan realizado las operaciones de distribución y compactación. Una demora mayor será causa suficiente para detener el hormigonado hasta reparar las deficiencias. La distribución del hormigón se hará empleando palas, quedando expresamente prohibido el uso de rastrillos.

El tiempo de vibrado será el estrictamente necesario para lograr la máxima densidad y compacidad de la masa. El hormigón colocado junto a los moldes y a las juntas se compactará antes de comenzar las operaciones de terminado con vibradores mecánicos insertados en la mezcla y accionados a lo largo de la totalidad de los moldes y juntas. En toda compactación por vibración, cualquiera sea el tipo de vibrador utilizado, la operación, será interrumpida tan pronto se observe la aparición de agua o lechada en la superficie o la cesación del desprendimiento de grandes burbujas de aire, con el fin de evitar la segregación de los materiales que componen el hormigón. No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco sin calzado de goma, para evitar que lleven al mismo sustancias extrañas, y una vez compactado

no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin ningún dispositivo transversal de retención.

8.6.3.3 MOLDES LATERALES FIJOS

Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en los bordes, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá ondulación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales, deberá ser tales, que impidan todo movimiento o juego entre los mismos.

Los moldes serán de chapa de acero de seis (6) milímetros o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos, las presiones originadas por el hormigón a colocarse, el impacto y vibraciones causados por el equipo empleado en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos del proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales, se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza en lo que a rigidez y firmeza se refiere. La longitud de cada tramo de molde en los alineamientos rectos será de tres (3) metros y el ancho de su base de apoyo será de veinte (20) centímetros como mínimo. Los clavos o estacas deberán tener un diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo un largo de 60 centímetros y un diámetro de 25 milímetros.

La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada, a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente, y rociadas o pintadas con productos antiadhesivos para encofrados. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas, de modo tal que el borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de suelos u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

Una vez colocados los moldes en su posición definitiva, no se tolerará una desviación mayor de un (1) milímetro entre las juntas de los mismos; la sub-base deberá estar convenientemente perfilada y controlados los niveles por la Inspección; la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles correspondientes y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas. Sólo entonces se procederá a verter el hormigón, comenzando por el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para que la cara vista del cordón sea perfectamente lisa, sin sopladuras, no permitiéndose aplicar revoques de mortero sobre los mismos.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes, como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante doce (12) horas después de la colocación y terminación del hormigón. Este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requieran, a juicio de la Inspección.

La distribución del hormigón se hará preferentemente por medios mecánicos; cualquier método que se emplee, no deberá producir segregación de los materiales componentes. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratasas u otros medios.

La compactación del hormigón se hará exclusivamente por medios vibratorios; para ello, el Contratista deberá disponer en obra equipos tales como: reglas, planchas o pisonos de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser tanto externo como interno, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre tres mil quinientos (3500) y cinco mil (5000) ciclos por minuto. El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades, de manera que la amplitud de la vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o la faja que se hormigone. Cuando se utilice más de una unidad vibratoria, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva. En los casos en que se use una única unidad vibratoria de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta, y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado en forma uniforme. La utilización de más de una unidad vibratoria, se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente. La unidad vibratoria tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el desplazamiento del equipo en funcionamiento. Cualquiera sea el tipo de vibración utilizada, el hormigón deberá quedar perfectamente compactado, sin segregación de sus materiales.

El Contratista dispondrá de por lo menos dos (2) vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en donde no sea factible el empleo de regla, placa o unidades vibratorias independientes. No se admitirá el uso de pisonos o elementos no vibratorios.

La terminación superficial se realizará mediante fratasas, correas u otros medios autorizados por la Inspección. Bajo ningún aspecto se empleará el fratás para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón. De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y se procederá a recompactar el hormigón dentro de los treinta (30) minutos de haberse colocado el hormigón. Queda expresamente prohibido el agregar agua a la superficie del pavimento para facilitar las tareas de fratasado.

8.6.3.4 JUNTAS DE DILATACIÓN

Se construirán con material compresible de un espesor de 2,5 cm y una altura de 3 cm menor que el pavimento a ejecutar, En correspondencia con esta junta, se

construirá una viga de 0,20 m de alto x 0,60 m de ancho y en el largo de la calzada, alisada y cubierta con material especial, de forma que permita la libre dilatación. No obstante lo indicado, el Contratista podrá utilizar otro sistema constructivo, que garantice el paso de carga y la libre dilatación, aprobado previamente por la Inspección.

8.6.3.5 JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN

Serán simuladas a borde superior, y ubicadas de tal modo, que los paños que se forman no tengan superficies mayores de 35 m², salvo indicación en contrario por parte de la Inspección y /o proyecto definitivo.

Las juntas deben realizarse por aserrado con máquina cortadora a sierra circular, que sea capaz de lograr un rendimiento compatible con el área de trabajo dentro del tiempo estipulado, antes de que el hormigón produzca tensiones con el riesgo de agrietamiento de las losas.

El aserrado se deberá llevar a cabo dentro de un período de 6 a 12 horas, como mínimo y siempre dentro de la misma jornada de labor en la que se ejecutó el hormigonado, pudiendo reducirse dicho tiempo en épocas de verano, acorde a las órdenes de la Inspección.

La profundidad del corte será 1/3 del espesor de la losa y el ancho en ningún caso excederá de 7 mm.

Se deberá tener especial cuidado en la construcción de juntas en badenes, o zonas de escurrimiento de aguas, de tal manera que aquellas no coincidan con los sectores donde exista dicho escurrimiento, debiendo desplazarlas un mínimo de 0,60 metros.

Las juntas deberán ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de un (1) centímetro en tres (3) metros. En caso de constatarse desviaciones que excedan del valor indicado, la Inspección podrá aplicar una penalidad equivalente al precio actualizado de un (1) metro cuadrado de pavimento por cada junta transversal defectuosa o por cada diez (10) metros de junta longitudinal defectuosa.

8.6.3.6 SELLADO DE JUNTAS

Se ejecutará después de haber procedido a la perfecta limpieza de la mismas, aflojando, removiendo y extrayendo todo material extraño que pueda existir en ellas, hasta una profundidad mínima de cinco (5) centímetros, tanto en pavimento, cordón y cordón cuneta, empleando las herramientas adecuadas con barrido, soplado, cepillado, secado, según fuera necesario.

Se ejecutarán las operaciones en una secuencia ordenada tal, que no se perjudiquen áreas limpiadas con operaciones posteriores. Se sellarán asimismo, grietas o fisuras que puedan haberse producido, si así lo indicara la Inspección.

Se deberá contar con todo el equipo necesario para cada frente de trabajo.

Se pintarán previamente las caras de las juntas y la superficie expuesta en un ancho de dos (2) centímetros a cada lado con material asfáltico ER-1, sobre la superficie seca y limpia, asegurándose una adecuada adherencia y recubrimiento. El sellado se ejecutará vertiendo una mezcla íntima de alquitrán (preferentemente en panes) con material bituminoso tipo ER-1, en proporción aproximada de mezcla 1:1 en volumen, dosificación que puede ser variada, a fin de que el producto sellante a lo largo de su vida útil, mantenga características de una masilla espesa, rechazándose la sí la muestra tiende a tornarse quebradiza o cristalizarse, o permanecer en estado fluido. Se verterá el sellante para lograr su adecuada penetración, en dos (2) coladas sucesivas, para que al enfriarse la primera, se complete el espesor con la segunda, quedando el material sellante con un pequeño resalto de no más de tres (3) mm, sobre el pavimento y cubriendo transversalmente, todo el ancho de la junta. Si hubiera mediado alguna circunstancia que hubiese perjudicado la limpieza entre ambas coladas, se limpiará y de ser necesario, se pintará nuevamente con ER-1 la zona expuesta antes de la segunda colada.

La preparación de los materiales se hará en hornos fusores de calentamiento indirecto, no sobrepasándose las temperaturas admisibles de cada material ni manteniendo un mismo producto bituminoso en calentamiento por períodos prolongados.

Se eliminará todo material excedente del área pintada.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos, materiales y/o procedimientos para las operaciones de sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundados en cuanto a antecedentes, experiencia y certificación del buen comportamiento a lo largo de un período prolongado de vida útil; aportando elementos de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

8.6.3.7 CURADO DE HORMIGÓN DE CALZADA

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, se deberá realizar el curado mediante alguno de los siguientes métodos, previa autorización de la Inspección.

Método con curado inicial:

Previamente al curado final del pavimento, será protegido cubriéndolo con arpillera humedecida tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente para que ésta no se adhiera.

La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor a un metro (1 m), ni mayor de dos metros (2 m) y de una longitud adecuada, en forma en que cada pieza se solape con la contigua en unos quince centímetros (15 cm), rociándola con agua para asegurar su permanente humedad hasta el momento de retirar los moldes. En ese momento se sellarán las juntas y se procederá al curado final según lo siguiente:

Inundación: sobre la superficie del firme se formarán diques de tierra o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a cinco centímetros (5 cm) durante diez (10) días como mínimo; deberán recubrirse los bordes de las losas, con tierra o arena húmeda.

Tierra inundada: Será distribuida una capa de tierra y arena, de manera uniforme que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de diez (10) días.

Métodos sin curado inicial:

Compuestos líquidos: El Contratista podrá proponer el curado, mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del pavimento, con productos líquidos capaces de formar una película impermeable resistente y adherente.

La eficacia de estos productos se establecerá antes de su utilización, de acuerdo con las normas IRAM 1672 y 1675 para lo cual el Contratista deberá proveer a la Inspección, de muestras en cantidad suficiente para la realización de los referidos ensayos con veinte (20) días de anticipación en el laboratorio externo designado por la Inspección.

Además el control de calidad de estos productos, podrá realizarse en cualquier momento durante el transcurso de la obra, cuando la Inspección lo juzgue necesario.

El producto elegido debe mostrar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoriamente y uniforme mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato deberá ser de accionamiento mecánico, y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido. El líquido debe aplicarse a las dos (2) horas del hormigonado como máximo, y siempre deberá garantizarse un espesor de la película adecuado a la época del año en que se trabaje y a las condiciones ambientales del momento. La Inspección estará facultada para ordenar el cambio de dosificación o de los materiales, la intensidad de riego y técnicas de colocación, cuando a su juicio deba asegurarse la correcta protección del hormigón.

Láminas de Polietileno y otras: También podrá efectuarse el curado cubriendo la superficie expuesta del hormigón, con láminas de polietileno u otras de características similares que el material cumpla con las Normas A.A.S.H.O.M 171-70 o A.S.T.M.C. 171.

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con ellas, colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes.

No deberán presentar roturas u otros daños que pudieran conspirar contra la eficiencia del curado; las láminas se mantendrán y conservarán en perfecto estado sobre el pavimento, por un período mínimo de diez (10) días.

Las láminas deberán colocarse inmediatamente de que el pavimento de hormigón lo permita, cubriendo el pavimento en sentido transversal. Para el aserrado de las juntas se levantarán, en el sitio indicado y concluida la operación, se volverán a colocar.

Otros Métodos:

El Contratista podrá emplear cualquier u otro método de curado, siempre que compruebe fehacientemente su eficiencia, previa autorización de la Inspección.

Curado reforzado:

Cuando las condiciones climáticas sean tales que se requiera la ejecución de curado reforzado, y se decida hormigonar, se deberá cubrir la superficie del firme de hormigón con elementos que permitan aislarlo de las inclemencias del clima.

Para el caso de temperaturas inferiores a los 20° C, se podrá emplear planchas de polietileno expandido de quince milímetros (15 mm) de espesor como mínimo o mantos de lana de vidrio o algún otro aislante térmico.

En todos los casos, el Contratista propondrá el método de curado reforzado a emplear, el que deberá contar con la aprobación de la Inspección previamente a su uso.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos y/o equipos de limpieza, y materiales para sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundadas en cuanto a antecedentes, experiencias y certificación del buen comportamiento de los materiales propuestos a lo largo de un período prolongado de vida útil, aportando todo elemento de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto a la propuesta básica de Pliego.

8.6.4 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del hormigón, para lo cual colocará barricadas o barreras, en lugares apropiados para impedir la circulación.

En las noches se emplazarán en las barreras, en todo sitio de peligro, faroles con luz roja del tipo aprobado por la Inspección. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce del hormigón, el Contratista hará colocar puentes u otro dispositivo adecuado para impedir que se dañe el mismo.

Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del Contratista, no obstante estas precauciones, si se produjeran daños en las losas, se corregirán de inmediato.

8.6.5 LISURA SUPERFICIAL

Se verificará la lisura superficial obtenida en el pavimento, medida en sentido longitudinal, mediante regla de tres (3) metros. Sobre la base de ello, no se deberá detectar irregularidades superiores a los cuatro milímetros (4mm). Existiendo deformaciones del pavimento correspondientes entre cuatro milímetros (4 mm) y

ocho milímetros (8 mm), el Contratista a su cargo, deberá proceder a corregir esas deficiencias mediante el pulimento, dejando la superficie con el adecuado grado de rugosidad superficial. En su defecto, de no practicarse el pulimento, se dará opción de aprobar el pavimento, imponiendo una penalidad del diez por ciento (10%) sobre las áreas defectuosas. El descuento se aplicará al precio unitario del pavimento, solamente en el cómputo realizado sobre las áreas involucradas, y se detallará esta penalidad en forma discriminada en la planilla correspondiente.

Superado el valor de ocho milímetros (8 mm), se considerará el área como de rechazo, debiendo ser demolidas o reconstruidas a cargo del Contratista, tanto en lo referente a la provisión, como a la ejecución del área.

8.6.6 TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando descalzadas las zonas laterales al sacar los moldes de base, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación.

8.6.7 CORDONES CURVOS Y RECTOS

8.6.7.1 GENERALIDADES

Estos cordones rectos y curvos, se ejecutarán con las mismas características del hormigón empleado en la calzada y unificados con ellos, conjuntamente con el hormigón de las losas.

El radio de los cordones curvos se medirá a borde externo del cordón.

Si eventualmente y como caso de excepción, no se hormigonará el cordón en conjunto con la losa, se deberá emplear adhesivo plástico.

El costo correrá por exclusiva cuenta del Contratista sin derecho a reclamo alguno.

En correspondencia de la junta de dilatación de la calzada, se construirá la del cordón de un ancho máximo de dos centímetros (2 cm), espacio que será relleno con el material para tomado de juntas.

Todos los cordones serán armados, reforzados con estribos de Ø 6 mm colocados cada treinta centímetros (30 cm), y dos (2) hierros longitudinales del mismo diámetro en la parte superior, debiendo los mismos ser atados con alambre y cortados en coincidencia con las juntas de contracción. La armadura tendrá un recubrimiento superior y lateral mínimo de dos centímetros (2 cm) e irá introducida en la losa un mínimo de 2/3 del espesor de la misma.

Se deberán dejar previstos en los cordones los rebajes de entradas de vehículos y orificios de desagüe de albañales.

8.6.7.2 ALINEACIÓN DE CORDONES

No se admitirán cordón alabeado ni mal alineado, controlado mediante regla recta de tres metros (3 m) de longitud. En dicha longitud no se admitirán desviaciones

mayores de un centímetro (1 cm). Si los errores de alineación superan un centímetro (1 cm), serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin pago adicional alguno la zona afectada. Para los casos de cordones de isletas o curvas, rige un criterio similar, aplicando los radios y formas geométricas del proyecto.

8.6.8 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

8.6.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquiera sea el método empleado para dosar los materiales, lo mismo que el procedimiento de vibrado y compactación, el hormigón elaborado deberá cumplir con los requisitos de resistencia y calidad que se especifican en el presente articulado y lo establecido en los artículos correspondientes al Capítulo 4 “Hormigones” de este Pliego.

8.6.8.2 EXTRACCIÓN DE TESTIGOS

Para verificar el espesor, la resistencia y la consecuente capacidad de carga de la calzada terminada, se extraerán testigos mediante sondas o máquinas caladoras rotativas aprobadas por la Inspección y en un todo acorde a la Norma IRAM 1551. Tales testigos serán cilíndricos, de diámetro aproximado de quince centímetros (15 cm), los que serán ensayados a compresión axial. Antes de iniciar la extracción de los testigos, la Inspección de Obra fijará en un plano, los límites de los tramos o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.

Una copia de este plano se entregará al Contratista o su Representante Técnico. Los testigos se extraerán en presencia de los representantes autorizados de la Inspección y del Contratista, labrándose un Acta en donde conste: la identificación de los testigos extraídos, lugar y fecha de extracción, fecha de ejecución de las losas. El Acta será firmada por los representantes de las partes. La no presencia del representante del Contratista, no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el laboratorio será por cuenta del Contratista. La inspección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a fin de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación. Cada testigo se identificará por: nombre de calle y su ubicación en ésta, número del testigo, fecha de hormigonado y nombre del Contratista. Todas las inscripciones se efectuarán en las caras laterales y nunca en las bases con tiza grasa u otro elemento que permita mantener legible las mismas, hasta el momento de su ensayo.

Si una vez realizadas las determinaciones sobre los testigos, el Contratista o su Representante Técnico consideran que los resultados obtenidos no son bien representativos del pavimento construido en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita, y en el mismo instante de haber sido notificados, que se realicen nuevas extracciones de testigos del mismo tramo. En este caso, se considerará la totalidad de

los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos para determinar las condiciones de recepción o de rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud, se considerará que el Contratista está conforme con los resultados obtenidos.

Los testigos se extraerán en secciones perpendiculares al eje de la calzada, evitando las juntas y las eventuales armaduras, a razón de dos (2) testigos por cada sección transversal. Estas secciones se ubicarán:

- 1) A un metro (1 m) de uno de los bordes de la calzada.
- 2) Próximas al eje de la calzada.
- 3) A un metro (1 m) del otro borde, prosiguiéndose así en forma

alternada. **8.6.8.3 EDAD DEL ENSAYO**

Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos de compresión a la edad de veintiocho (28) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de catorce (14) días, y salvo que la extracción de los testigos se haya producido por excepción y por motivos muy bien fundados, después de ese lapso o sin la suficiente anticipación para practicar el ensayo.

Cuando por razones de baja temperatura sea necesario prolongar el período de curado, los ensayos se realizarán a dicha edad de veintiocho (28) días, más el número de días en que se debió prolongar el curado. La resistencia obtenida se adoptará como la correspondiente a la edad de veintiocho (28) días. No se computarán los días en que la temperatura del aire haya descendido por debajo de los cinco grados centígrados (5° C).

No obstante, bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.

En caso de que los testigos no hubieran podido ser ensayados a la edad de veintiocho (28) días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será corregida por edad, mediante la siguiente expresión:

$$R_{28} = \frac{R_d}{1 + \frac{d - 28}{220}}$$

en donde:

R_{28} = Resistencia específica de rotura corregida a la edad de 28 días. R_d = Resistencia específica de rotura a la edad de “d” días.

d = Número de días contados a partir de la fecha de hormigonado.

Se denominará “muestra” a cada conjunto de dos (2) testigos correspondientes a una misma sección transversal de la calzada entre dos (2) juntas transversales consecutivas. Se extraerán por lo menos tres (3) muestras por cada día de trabajo. Los ensayos de resistencias se efectuarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan sido perjudicados en el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la Inspección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de un metro (1 m) del testigo reemplazado.

Dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas características que el empleado para la construcción de la calzada, efectuando el curado pertinente con los procedimientos autorizados.

El Contratista proveerá el equipo y personal necesarios para realizar las extracciones de los testigos, y será responsable de que las mismas se ejecuten en término y en las condiciones correctas. Sólo en casos de fuerza mayor debidamente justificadas, se admitirá que los testigos se extraigan como máximo, cuando el hormigón con que se construyó las losas, alcance la edad de treinta (30) días. Aquellas secciones en las cuales no se hubieran extraído las muestras de calzada dentro del plazo máximo establecido como se indica precedentemente, no recibirán pago alguno y en caso de que las secciones hubiesen sido ya abonadas, se realizará el descuento pertinente en el Certificado siguiente.

Para el caso de obras de pequeñas superficies (bocacalles, cuadras aisladas, reposición de losas, bacheos, etc.), se extraerán como mínimo: dos (2) testigos por área o unidad pavimentada. Si el Contratista o su Representante Técnico, consideran que los resultados obtenidos no son representativos del pavimento elaborado en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificado de los resultados, que se extraigan nuevas probetas para realizar las determinaciones especificadas.

En este último caso, se considerará el promedio de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos, para determinar las condiciones de recepción o rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud, se considerará que el Contratista está conforme con los resultados obtenidos.

El contralor de los espesores y de la resistencia se hará previamente a la recepción provisoria.

8.6.8.4 ESPESOR DE LA CALZADA

Se considerará como espesor medio de la losa de hormigón, en el lugar de extracción de la muestra, al promedio aritmético del espesor de ambos testigos que constituyen una "muestra".

Se determinará el espesor de cada uno de los testigos, para lo cual se tomará cuatro (4) mediciones, una (1) sobre el eje, y las otras tres (3), según los vértices de un triángulo equilátero inscripto en un círculo de 10 cm de diámetro, concéntrico con el eje mencionado. El promedio de esas cuatro (4) alturas medidas, será la altura del testigo o sea espesor individual.

Las mediciones se harán al milímetro redondeando el promedio al milímetro entero más próximo. El promedio se expresará en centímetros. Cuando el espesor medio de una muestra sea mayor que el espesor de proyecto más un diez por ciento (10%), se adoptará como espesor medio de la muestra, el de proyecto más un diez por ciento (10%). No se reconocerán pagos adicionales por espesores de calzada mayores que el establecido en los planos y/o documentación del proyecto correspondiente a la Ingeniería de Detalle elaborada por el Contratista y aprobada por la Inspección.

Cuando el espesor del pavimento sea menor de 15 cm, el diámetro de la sonda rotativa será el necesario para que la relación h/d del testigo sea por lo menos igual a uno (1), pero en ningún caso dicho diámetro será menor que el doble del tamaño máximo nominal del árido grueso.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el espesor teórico exigido, menos 1,5 cm.

Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con esa exigencia, por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de espesor.

8.6.8.5 FORMA DE MEDIR EL DIÁMETRO

El diámetro de cada probeta será igual al promedio de cuatro (4) mediciones, dos (2) se efectuarán a dos centímetros (2 cm) de las caras de la probeta, y las otras dos (2), a dos centímetros (2 cm) hacia arriba y dos centímetros hacia debajo de la sección media.

Cuando los resultados de la resistencia específica de cada testigo correspondiente a una misma muestra difiera en más o menos un quince por ciento (15%) respecto del promedio de ambos, se extraerá un tercer testigo en un plazo máximo de diez (10) días desde la fecha de extracción de los primeros. Luego se procederá a componer la muestra con uno de los testigos primitivos de tal manera que se encuadre dentro de la tolerancia.

8.6.9 RESISTENCIA DEL PAVIMENTO

8.6.9.1 GENERALIDADES

Se considerará como resistencia a compresión del pavimento en el lugar de extracción de las muestras al promedio aritmético de las resistencias a compresión axial simple, corregidas por edad a veintiocho (28) días y esbeltez, de ambos testigos que constituyen una “muestra”, redondeado al kg/cm^2 más próximo.

Los testigos extraídos y previamente preparados, según Norma IRAM N° 1551, serán ensayados a la compresión en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM N° 1546.

El ensayo a compresión se realizará previa preparación de las bases de los testigos. Las placas empleadas para preparar las bases serán metálicas, torneadas y lisas y tendrán por lo menos trece milímetros (13 mm) de espesor. Ningún punto de la superficie de las mismas se apartará más de 0,05 milímetros de la superficie de un plano.

Previamente al ensayo de los testigos, se los sumergirá en agua a temperatura de 20 ± 2 °C durante por lo menos veinticuatro (24) horas. El ensayo a compresión se realizará inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

8.6.9.2 CORRECCIÓN POR ESBELTEZ

Cuando la relación entre la altura y el diámetro (h/d) de la probeta sea menor de dos (2), las resistencias específicas de rotura se corregirán por esbeltez, multiplicándolas por los factores que se indican a continuación y redondeando los valores obtenidos al kg/cm^2 más próximo:

Tabla 27

Altura / Diámetro	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,97
1,25	0,94
1,00	0,91

Para las relaciones de esbeltez intermedias, los factores de corrección se calcularán por interpolación lineal. La altura a considerar para calcular la esbeltez, es la del testigo incluidas sus bases listas para el ensayo a compresión.

La resistencia o carga específica, se determinará dividiendo la carga de rotura por la sección media de cada testigo. Dicha sección media, se calculará con el diámetro obtenido según el punto precedente.

8.6.10

CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DEL TRAMO

8.6.10.1 ACEPTACIÓN POR CONDICIONES DE RESISTENCIA

Para la aceptación del pavimento de la calzada, se establece la siguiente tabla de resistencias para aceptación y descuentos de hormigones de uso vial. En este caso particular, el hormigón a exigir es el Clase G (H-21).

Tabla 28

GRUPO D E HORMIGON	CLASE D E HORMIGON	A Resistencia Media Mínima Para Aceptación Total (RMM _T) (28 días)		B Resistencia Media Mínima para Aceptación con Descuento (RMM _D) (28 días) [0,85xRMM _T]	
		MN/m ²	Kg/cm ²	MN/m ²	Kg/cm ²
H-II	B	43	430	37	366
	C	40	400	34	340
	D	35	350	30	298
	E	31	310	26	264
	F	26	260	22	221
	G	21,5	215	18	183
H-I	H	17,5	175	15	149
	I	12	120	10	102

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones, siendo:

RMM_T = La Carga Específica de Rotura Teórica a la compresión axial a 28 días, exigida para cada tipo de hormigón.

E_T = Espesor teórico de proyecto.

C_T = Capacidad de Carga Teórica. $(RMM_T * E_T^2)$

R_m = Carga Específica Media de Rotura de los testigos, a compresión axial, corregida por edad y esbeltez.

E_m = Espesor Medio real, promedio de los testigos de la sección

considerada. C_m = Capacidad de Carga real media. $(R_m * E^2)$

6.1..1 ACEPTACIÓN TOTAL

Para la aceptación total, sin aplicación de descuentos, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- d) No se aceptará que punto alguno de la calzada, tenga un espesor menor en 1,5 cm con respecto del establecido en el proyecto.
- b) La carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, no deberá ser inferior a la RMMT :

$$R_m \geq RMMT \text{ (Valores de Columna A para cada tipo de hormigón)}$$

- c) La capacidad de carga real media (C_m) de los testigos no deberá ser menor de:

$$C_m \geq RMMT * E_T^2$$

8.6.10.2 RECHAZO TOTAL

El tramo será rechazado y no se efectuará pago alguno sí:

- d) El área de la calzada tiene un espesor menor en 1,5 cm con respecto del espesor establecido en la Ingeniería de Detalle aprobada por la Inspección.
- b) La carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, resulta ser inferior a:

$$R_m < 0,85 * RMMT \text{ (Valores de Columna B para cada tipo de hormigón)}$$

- c) Si la capacidad de carga real media de los testigos es menor de:

$$C_m < 0,85 * RMMT * E_T^2$$

ACEPTACIÓN DEL TRAMO CON DESCUENTO

Se recibirá el tramo con la aplicación de descuento, si la capacidad de carga real media está comprendida entre los siguientes valores:

$$RMMT * E_T^2 > C_m \geq 0,85 * RMMT * E_T^2$$

En este caso el tramo será aceptado con una penalidad equivalente al precio contractual actualizado para todos los rubros vinculados a la construcción de la calzada, de un área igual a

$$A_p = A * P$$

Donde:

A_p = Área penalizada

A = Área del tramo que contiene los testigos motivo de penalización, excluidas las áreas de rechazo

P = Penalidad a aplicar, igual a:

$$P = 0,5 * [\frac{RMMT - R_m}{R_m \times E^2}] RMMT - RMMD \\
 (RMMT - RMMD) * ET^2$$

Los resultados correspondientes a testigos con déficit de espesor mayor a un centímetro y medio (1,5 cm), no intervendrán en ninguno de los cálculos indicados, por eliminarse la zona según lo indicado en a). Asimismo, se hace constar que a los fines de los cálculos, el espesor máximo a considerar será de: $ET \pm 10\%$; es decir, un 10 % sobre el espesor establecida en la Ingeniería de Detalle aprobada por la Inspección.

8.6.10.3 RECHAZO PARCIAL POR FALTA DE ESPESOR

Si una o más zonas de la calzada tienen un espesor menor que el de proyecto o el establecido en los planos de la Ingeniería de Detalle aprobada por la Inspección, menos un centímetro y medio (1,5 cm) la zona será rechazada por falta de espesor, aún cuando se cumplan las condiciones de resistencia. En este caso, el Contratista deberá demoler la zona rechazada, transportar los escombros fuera de la zona de la obra y reconstruirla sin compensación alguna. La calzada reconstruida deberá cumplir con todos los requisitos contenidos en estas especificaciones.

Delimitación de la zona con déficit de espesor:

Cuando la medición de un testigo indique que el déficit de espesor de la calzada en el lugar es mayor de un centímetro y medio (1,5 cm), se extraerán nuevos testigos, hacia adelante y hacia atrás del testigo defectuoso, en dirección paralela al eje de la calzada y a distancias determinadas por la Inspección, con el criterio de determinar con la mayor precisión posible el área con deficiencias de espesores. La superficie a demoler será igual al ancho constructivo de la calzada multiplicada por la distancia comprendida entre dos (2) secciones transversales del pavimento, coincidentes con testigos que tengan un déficit de espesor mayor de un centímetro y medio (1,5 cm).

La zona a demoler será delimitada mediante cortes realizados con aserradora de juntas en una profundidad mínima de cuatro centímetros (4 cm) adoptarán los recaudos para asegurar una perfecta adherencia entre el hormigón anterior y el nuevo a colocar, a entero juicio de la Inspección, empleando resinas de tipo epoxi o materializando juntas de construcción entre ambas estructuras si correspondiere. Cuando la superficie a demoler, se extienda hasta una junta existente, la misma será satisfactoriamente tratada o reemplazada de modo que no se interrumpa su normal y perfecto funcionamiento.

8.6.11 TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL

Simultáneamente con las exigencias de lisura superficial, deberán cumplirse las condiciones que se especifican respecto de:

Grietas o fisuras: las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación, y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento. En dicha oportunidad, la Inspección a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos y dispondrá si el área afectada será:

- a) Aceptada.
- b) Rechazada, cuando la fisuración o grietas pueda afectar a juicio de la Inspección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada; en cuyo caso las losas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.
- c) Aceptada con un descuento proporcional que asigne la Inspección a las deficiencias observadas. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendida entre el cero por ciento (0%) y el cincuenta por ciento (50%) del precio actualizado por metro cuadrado para todos los rubros comprendidos en la ejecución de la calzada.

Cuando no se proceda a la demolición de las áreas rechazadas, las grietas o fisuras serán obturadas con materiales de características adecuadas y aprobadas y en la forma en que lo indique la Inspección, sin que se efectúe pago alguno por estos trabajos.

8.6.12 RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS

En caso de tramos rechazados, será facultativo de la Inspección ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad y espesor de acuerdo con el proyecto.

En el caso de que la Inspección no ordene la demolición y reconstrucción mencionada, se le permitirá optar al Contratista entre dejar las zonas defectuosas, sin compensación, ni pagos por las mismas y con la obligación de realizar la conservación en la forma y plazos que se indiquen en el proyecto y estas especificaciones, o renovarlas y reconstruirlas en la forma especificada anteriormente.

8.7 EJECUCIÓN DE CARPETAS BITUMINOSAS INCLUIDA LA PROVISIÓN DE MEZCLA ASFALTICA GRUESA

8.7.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Los trabajos de este rubro se refieren a la elaboración, colocación y compactación en obra, de mezclas bituminosas del tipo concreto asfáltico grueso, en caliente, densamente graduadas, para la ejecución de pavimentos flexibles, por medio de frentes de trabajo simultáneos e independientes si fuere necesario; en los sitios, áreas, anchos y espesores establecidos en las Especificaciones Complementarias y ordenados por la Inspección para la reparación de pavimentos sobre la traza de las colectoras y

colectores, produciendo una superficie uniforme, de calidad acorde a las especificaciones y con la lisura y rugosidad superficial exigida.

8.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS

Serán elaboradas en planta central - usina asfáltica - dotada de todo los elementos necesarios y suficientes para producir el más eficaz secado, calentamiento, mezclado y procesado de todos los materiales intervinientes y su correcta dosificación, la cual deberá poder regularse precisamente con los dispositivos predosificadores y corregida cuando y cuantas veces sea necesario y en un todo de acuerdo a las especificaciones de pliegos, a las reglas del buen Arte de Construir y a las órdenes de la Inspección; la cual podrá exigir en cualquier momento cambios, modificaciones y reparaciones para cumplir tales objetivos.

Se contará con dispositivos de medición precisa de los dosajes intervinientes, de elementos de regulación de los mismos, de temperatura de áridos y productos bituminosos.

Se proveerá un tipo de mezcla bituminosa elaborada adecuada a la finalidad de su aplicación.

El tamaño máximo del agregado pétreo será de 3/4 de pulgada ó de 1 pulgada, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra y/ú órdenes de la Inspección, en base al tipo de capa a ejecutar.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección, con un mínimo de Veinte (20) días hábiles de antelación a la iniciación de los trabajos, su Fórmula de Mezcla y dosificación, para su verificación oficial, consignándose en esta presentación oficial, adicionalmente los datos de:

- Ensayos "Marshall" con sus respectivas curvas y Estabilidad Remanente (24 Hs a 60° C).
- Relación Filler - Betún.
- Concentración crítica.
- Relación Estabilidad- Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia perfectamente identificados de cada uno y análisis de calidad de cada material.-
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

El Contratista deberá enviar a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, los materiales intervinientes en cantidad suficiente para su verificación.

8.7.3 GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica se conformará como mínimo, con la utilización de los materiales que se describen en el apartado: "Agregados", incluyendo la incorporación cal hidratada en polvo como relleno mineral-filler.

Por lo que la planta asfáltica deberá contar como mínimo con la cantidad de tolvas predosificadoras de áridos, del tipo, naturaleza y capacidad acorde con su producción, y de tamaño necesario para evitar que se mezclen los materiales en las operaciones de abastecimiento de las mismas.

La mezcla estará comprendida dentro de los entornos granulométricos que se indican a continuación, acorde a lo que se establezca en las Especificaciones Complementarias de cada obra; la forma de la curva resultante de la mezcla de áridos deberá armonizar con las curvas límites del entorno, paralela a los mismos, y sin presentar quiebres ni inflexiones.

1.1.1.5 3.4.1 ENTORNO GRANULOMÉTRICO DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

Tabla 29

TAMIZ	% PASANTE	TAMIZ	% PASANTE
3/4"	100	1"	100
1/2"	80-100	3/4"	85-100
3/8"	70-90	1/2"	70-95
# 4	50-70	3/8"	60-85
# 10	30-50	# 4	40-60
# 40	15-30	# 10	22-38
# 100	5-15	# 40	8-20
# 200	4-10	# 100	5-15
- - -	- - -	# 200	3-12

Ante toda variación en las granulometrías de los áridos intervinientes, el Contratista está obligado, so pena de rechazo de la mezcla elaborada, a corregir la mezcla a efectos de cumplir las especificaciones requeridas.

8.7.4 REQUISITOS A CUMPLIR POR LA MEZCLA ACORDE AL ENSAYO MARSHALL

Los requisitos que deberá cumplir la mezcla asfáltica elaborada ensayada acorde a las Normas

V.N.E. – 9 – 86 "Ensayo Marshall" son:

Número de golpes por cara de la probeta: 75
 Estabilidad Normal mínima: 80 kg.
 0
 Fluencia: 2 a 4,5 mm

El calentamiento del asfalto no se deberá producir a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados. Será rechazado todo betún que se observe recalentado o que haya sufrido pérdida de sus componentes volátiles y que en general no cumpla después de su procesamiento, con las especificaciones del Ensayo de Penetración, Punto de Ablandamiento, Índice de Pfeiffer, Ensayo de Descubrimiento del agregado, Ensayo en Película Delgada, Oliensis.

Se realizará además el Ensayo de Recuperación de Asfalto por equipo centrífugo o similar aprobado, para determinar el tenor de betún efectivamente incorporado en la mezcla elaborada.

En las mezclas intervendrán obligatoriamente los agregados combinados adecuadamente para obtener una granulometría final densa, impermeable, compacta, resistente a la acción de los agentes atmosféricos y en particular del agua; de óptimas características superficiales una vez compactada la capa, en cuanto a la rugosidad superficial, característica antideslizante en todo tipo de clima, bajo para el tránsito vehicular, mezclados con el correcto tenor de producto bituminoso para lograr tales características; sin envejecimiento prematuro, cuarteamiento por excesiva rigidez o cambios (alteraciones) por temperatura extremas; sin exudaciones o afloramiento, corrimientos del material (alta fluencia) ni deslizamiento bajo el tránsito.

Estará prohibida la colocación en obra del material bituminoso cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 5° C, o en descenso, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la elaboración y provisión que se requiera.

8.7.7 MATERIALES INTERVINIENTES EN LA MEZCLA ASFÁLTICA

8.7.7.1 CEMENTO ASFÁLTICO

Se empleará cemento asfáltico de penetración 50 - 60. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a una temperatura de 170 °C, debiendo cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6604.

El Contratista deberá entregar a la Inspección, de inmediato al momento de su recepción en obra, copia de la totalidad de los remitos de provisión de cemento asfáltico que haya suministrado la/s firma/s proveedora/s de ese producto, en los cuales consten las características y especificaciones del mismo; en particular la totalidad de los rangos de viscosidad expresados en poises, con su correlación de temperaturas, tendientes a la delimitación de las temperaturas de calentamiento, mezclado y compactación de la mezcla.

De cada partida de cemento asfáltico, se practicarán los ensayos de:

- d) Penetración según Norma IRAM 6576
- b) Índice de Penetración (Índice de Pfeiffer)
- c) Viscosidad Saybolt Furol y/o viscosidad cinemática
- d) Oliensis según Norma IRAM 6594
- e) Punto de ablandamiento (anillo y

esfera) El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- a) $0,9 \times Li < \text{Penetración} < 1,1 \times Ls$
Li = Límite inferior especificado Ls = Límite superior especificado
- b) $1,5 < \text{Índice de Penetración Pfeiffer} < + 0,5$
- c) Oliensis: Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.
- d)

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla todas las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida de cemento asfáltico y la mezcla que haya sido elaborada con el mismo. Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM N° 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

8.7.7.2 AGREGADOS

La humedad máxima de los agregados para las mezclas asfálticas será del 0,5 % en peso, medida en los silos en caliente.

Si el material que pasa por el tamiz N° 200 por vía húmeda es mayor del 5 % respecto al peso del total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz N° 200 en seco, deberá ser igual o mayor que el 50 % de la cantidad librada por lavado.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

8.7.7.3 PIEDRA TRITURADA

En su totalidad deberán provenir de la trituración adecuada de rocas sanas, frescas, limpias, ser de las denominadas comercialmente como graníticas, debiendo en todos los casos ser producto de la trituración de partículas de tamaño no menor de 40 mm, (todo el material original antes de su trituración será retenido por malla standard de abertura de 1 1/2 de pulgada, debiendo presentar por lo menos cada partícula después de su procesado, un mínimo de tres caras de fractura por trituración o voladura). En ningún caso podrán contener materiales orgánicos, suelos, partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, o cualquier otra sustancia nociva o perjudicial.

Los agregados pétreos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por zaranda de 9,5 mm (3/8 de pulgada) y acopiados en pilas separadas; por lo cual se deberá considerar en la planta asfáltica, la incorporación por separado de estas dos fracciones en la proporción que corresponda y las tolvas necesarias para esta operación.

Las exigencias a cumplir por el agregado pétreo son:

- Ensayo de Desgaste "Los Ángeles" : menor de 30.
- El Ensayo de Cubicidad (factor de Cubicidad para la granulometría respectiva): mayor de 0,50.
- No deberá existir un tenor superior al 2% en la fracción fina (pasante tamiz N° 10) de arcillas, álcalis, polvo, materias orgánicas ni sustancias extrañas.
- En general, no deberán existir terrones ni elementos aglomerados disgregables.
- El índice de plasticidad de las fracciones libradas por tamices N° 40 y N° 200 de abertura cuadrada, deberá ser nulo.

8.7.7.4 ARENA DE TRITURACIÓN

Deberá provenir de la trituración de rocas sanas, frescas y limpias y ser de las denominadas comercialmente como graníticas o calcáreas, las que deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Tipo 0 – 6mm
- Plasticidad (s/pasante tamiz 200) menor de 6.
- Equivalente de Arena: mayor de 50 % (sobre fracción pasante tamiz N° 4)

8.7.7.5 ARENA SILÍCEA

- La arena silícea no deberá intervenir en la mezcla bituminosa en una proporción superior al 25 %.
- Equivalente de arena: mayor de 55 % (sobre fracción pasante tamiz N° 4)
- Plasticidad (s/pasante tamiz 200): menor de 6
- Sales totales: menor de 1.5%
- Sulfatos solubles: menor de 0.5%

8.7.7.6 RELLENO MINERAL (FILLER)

Si es de naturaleza calcárea, deberá poseer un contenido mínimo de carbonatos expresado como CO₃ CA del 70%.

Es obligatoria la incorporación de un tenor mínimo del 1,5 % de cal hidráulica hidratada en polvo dosificada en peso de la mezcla total de áridos; que responda en un todo a lo establecido en la Norma IRAM N° 1508; la cal se adicionará y mezclará perfectamente con los agregados en seco, posterior a la salida del horno secador, previo a la incorporación del cemento asfáltico; se deberá evitar pérdidas por voladura, recuperadores de polvo, etc. La tolva, o el mecanismo incorporador de la cal será tal que pueda efectuarse la dosificación y el mezclado de forma homogénea y correcta.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas, y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar el incrementar el tenor en peso de la cal hidratada hasta un máximo del 2,5 %.

8.7.7.7 MEJORADOR DE ADHERENCIA

El Contratista, con la autorización de la Inspección, podrá decidir la incorporación de un tenor de mejorador de adherencia árido - asfalto; en este caso, ese producto se adicionará y mezclará perfectamente con la incorporación del cemento asfáltico.

La incorporación de un aditivo mejorador de adherencia no exime de la obligación de incorporar a la mezcla bituminosa, cal hidratada en polvo, como se establece precedentemente. Sino que se debe considerar dicha incorporación del mejorador de adherencia como un factor adicional de calidad del producto bituminoso laborado.

La Inspección, en base a los resultados de los ensayos practicados sobre las mezclas y a su comportamiento en presencia de agua, podrá ordenar modificar el tipo y/o tenor del mejorador de adherencia árido- asfalto a costa del Contratista, en un todo sujeto a los valores del Ensayo Referente a las cualidades de adherencia.

En caso de su empleo, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

- 1) Deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.
- 2) Será homogéneo y estará libre de agua. En caso de aditivos líquidos, no se producirá separación de fase sólida por estacionamiento, permitiéndose solamente la formación de un ligero sedimento.
- 3) Disuelto en el ligante asfáltico, en las condiciones indicadas en los Métodos de Ensayo, deberá responder a las siguientes exigencias cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:
 - a) Ensayo TWIT: con una concentración del aditivo igual al 0,4 % en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70 %.
 - b) Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso de asfalto diluido E.R.1.
 - c) Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso de cemento asfáltico, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2 %.
 - d) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145 - 150 °C, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.
 - e) La Inspección y la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales se reservan el derecho de interpretar los resultados de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos o establecidos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el ligante asfáltico y agregados a utilizar efectivamente en obra.

8.7.7.8 EJECUCIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA

El sistema de distribución será con terminadora asfáltica, debiendo ser aprobado por la Inspección, así como el resto del equipo que será empleado en las obras.

Previamente a la colocación de la mezcla asfáltica sobre la capa de base aprobada, se deberá haber practicado una completa y perfecta limpieza del área mediante barredora- sopladora y cepillos, y con la antelación establecida en los ítems respectivos, se deberán haber ejecutado los correspondientes riegos de Imprimación y de Liga, los cuales deberán haber sido aprobados por la Inspección antes de autorizar la colocación de la mezcla asfáltica. El riego de imprimación deberá ejecutarse con una antelación mínima de 48 horas a la colocación de la carpeta y deberá ser mantenido en perfectas condiciones hasta el momento de su recubrimiento.

Este riego bituminoso deberá realizarse acorde a lo establecido en el ítem "Imprimación e Imprimación Reforzada" y a las órdenes de la Inspección.

No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observando que todos los picos funcionen normalmente, como lo expresan las Normas de Ensayo V. N.-E-29-68 "Control de Uniformidad de Riego de Materiales Bituminosos", de la D.N.V. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas, banquetas o sectores fuera de la zona de obras. Si resultase necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga, la bomba y barra de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 5°C. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, las cantidades y temperaturas de aplicación, que deberán estar comprendidos dentro de los límites especificados.

Los materiales bituminosos deberán cumplir, según corresponda, las especificaciones establecidas en las NORMAS IRAM N° 6602/ 6604/ 6608/ 6610/ 6612 y 6691 acorde al tipo de producto asfáltico a emplear.

Es de exclusiva responsabilidad del Contratista el de descargar en planta y/o incorporar en obra material que cumpla con todas y cada una de las exigencias requeridas; de no cumplir alguna cualquiera de ellas, se rechazará la partida del producto bituminoso deficiente y la obra que con él hubiere sido ejecutado.

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservado en condiciones satisfactorias hasta finalizadas las obras. Si durante el transcurso del trabajo se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.

Se distribuirá la mezcla asfáltica en caliente con los medios aprobados, compactándose con rodillos lisos y rodillo neumático autopulsado. No se permitirá

la colocación de capas de mezcla y su apisonado en espesores mayores compactados, de 0,08 m.; dependiendo del equipo utilizado, se ordenará la colocación en una ó más capas.

La mezcla asfáltica será transportada con los medio adecuados que permitan el comienzo de la compactación a la temperatura adecuada; en caso de lluvias imprevistas o humedecimiento de la calzada la mezcla no será descargada hasta que la superficie de aquella se encuentre perfectamente seca.

Si se observara cualquier tipo de irregularidad en la mezcla al llegar a la obra, será rechazada sin descargársela.

No se permitirá la colocación de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea 5° C ó inferior a la sombra.

En caso de deficiencias que se constaten en la carpeta terminada y a lo largo del período de conservación, el Contratista deberá corregirlas a su costa por el método que proponga y que sea aprobado; por ejemplo, si se presentaran exudaciones, peladuras, afloramiento, deformación u otras características indeseables o perjudiciales.

Se cuidará de no alterar y de corregir, en caso de ser necesario, las pendientes y cotas para permitir el adecuado escurrimiento de las aguas, siendo considerada de rechazo inmediato toda área que obstaculice el mismo. Dicha área deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista, siendo responsable éste de las nivelaciones necesarias.

Al finalizar los trabajos el área deberá quedar en perfectas condiciones y limpieza y las adyacentes en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente. No deberán quedar resaltos ni diferencias de niveles entre las áreas ejecutadas y las adyacentes.

El Contratista deberá adoptar los recaudos necesarios para computar acertadamente la cantidad de mezcla asfáltica que empleará, no admitiéndose sobrantes ni desperdicios de material, que por causa imputable al Contratista no hayan sido incorporados en obra. De darse esta situación se descontará, no reconociéndose su pago, del material que por causas imputables al Contratista haya sido descartado o no colocado en obra.

Idéntico criterio se adoptará en caso de ordenarse el escarificado, remoción y reconstrucción de áreas deficientes que serán ejecutadas nuevamente a su costa, determinándose en las mismas condiciones, la cantidad de concreto asfáltico en peso desperdiciado, para su descuento.

El área rechazada por cualquier deficiencia no será computada ni certificada, debiendo ser reconstruida a costa del Contratista. A exclusivo juicio de la Inspección, se podrá ordenar la remoción de las áreas rechazadas, o dejarlas en observación para la evaluación de su comportamiento futuro, pero sin reconocimiento o pago alguno en concepto de provisión y colocación de mezcla bituminosa para el área cuestionada.

8.7.8 CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN, RECEPCIÓN Y/O RECHAZO DE MATERIALES, MEZCLA BITUMINOSA Y CARPETA ASFÁLTICA

8.7.8.1 GENERALIDADES

Puesto que la producción en Planta Central - Usina Asfáltica, supone y obliga a condiciones y características de homogeneidad de los materiales intervinientes y del material elaborado, es de exclusiva responsabilidad del Contratista asegurar a todo lo largo de la obra y para los diferentes productos que se elaboran, el proporcionar en forma constante un material final que satisfaga todos los requisitos y especificaciones técnicas permanentemente.

Por ello, los resultados de los ensayos de control de calidad practicados sobre materiales provenientes de muestras, constituirán las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y mezclas que correspondan a dichos muestreos; estos serán practicados para el caso de las mezclas elaboradas, a razón de una toma como mínimo por cada jornada de labor y por cada tipo de mezcla elaborada o con las frecuencias y en las cantidades y oportunidades que ordene la Inspección de obras, cuyo criterio deberá ser rigurosamente aceptado.

Se practicará el muestreo directamente en planta u obtenido de los camiones de transporte del material o del sitio de obras en donde se coloque el mismo, aún cuando el agente de transporte sea distinto del que elabore las mezclas; ya que se está examinando la calidad del producto elaborado, independientemente del sitio en donde sea colocado.

Salvo casos excepcionales en los que se detecten deficiencias en los elementos de transporte como ser camiones no aptos, desprotegidos del efecto de acciones climáticas (p. ej. en caso de lluvias, etc.), demora en el acarreo, enfriamiento por tal causa, etc., la calidad de las mezclas sigue siendo exclusiva responsabilidad del fabricante de las mismas.

La toma de muestras y la ejecución de los ensayos será realizada por personal de ésta Municipalidad autorizado por la Comuna a tal efecto, estando el Contratista y sus representantes autorizados a presenciar los mismos en todo momento; aclarando que no es obligación ni responsabilidad de la Inspección ni del personal que efectúa la toma de muestras y ensayos, el dar aviso previo del sitio y oportunidad de la ejecución de tales tareas; pudiendo ser efectuadas al azar y en forma progresiva para llevar estricto control de calidad en todo momento.

La no presencia del Contratista o de sus representantes en la extracción de muestras o ensayos no invalidará el resultado de las mismas, estando autorizados a solicitar por nota de pedido debidamente fundamentada, la repetición de determinados ensayos o muestreos, siempre y cuando técnicamente los mismos no se vean invalidados por haber sido ya el material colocado en obra y alteradas sus características originales de fabricación. El Contratista deberá atenerse a la validez de la representatividad del entorno del muestreo, por lo cual una muestra

determinada calificará todo un área y una cantidad de material elaborado representativa del mismo.

Los gastos que demande la extracción de muestras, envase, remisión de las mismas, transporte a su lugar de ensayo y análisis de las mismas, estarán a cargo del Contratista.

8.7.8.2 MEZCLA ASFÁLTICA

No serán aprobadas las mezclas bituminosas elaboradas en planta central así como sus componentes cuando los resultados de los ensayos sobre muestras representativas de las mismas no se ajusten en un todo a todas y cada una de las especificaciones detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego General de Especificaciones y Condiciones Técnicas más usuales de la Dirección Nacional de Vialidad, Especificaciones Complementarias, dosificaciones de mezclas y granulometría aprobadas y órdenes de la Inspección.

En base a lo expresado, se procederá al rechazo de la cantidad total de materiales y/o mezclas correspondiendo al entorno representativo del muestreo practicado cuando esas muestras representativas ensayadas acusen algún valor fuera de las especificaciones o exigencias indicadas en los pliegos antes mencionados y órdenes de la Inspección.

Asimismo, serán rechazadas provisiones de mezclas bituminosas en las cuales los ensayos de Recuperación de Asfalto, practicados sobre muestras de una determinada partida, arrojen valores por fuera de la tolerancia indicada precedentemente con respecto al tenor de cemento asfáltico establecida en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, o dosajes aprobados y ordenados por la Inspección - Fórmula de Mezcla aprobada.

Solamente en el caso de que se obtengan de los ensayos, cantidades de cemento asfáltico en exceso, y a juicio exclusivo de la Inspección toda la partida correspondiente a tales ensayos quedará en calidad de observada y en suspenso su certificación, hasta que pueda comprobarse el correcto comportamiento en obra.

Será causal de rechazo el no cumplimiento de las exigencias de temperaturas del material bituminoso, de las mezclas asfálticas, de saltos térmicos entre áridos y asfalto en planta y temperatura ambiente.

Los materiales y/o mezcla bituminosa rechazados no serán computados, ni ser reutilizados y no podrán ser colocados en obra, debiendo el Contratista retirarlos y transportarlos fuera de la zona de planta.

De darse casos repetitivos de ensayos no satisfactorios o deficiencias reiteradas en los materiales y/o mezclas bituminosas, la inspección podrá ordenar la paralización del funcionamiento de la planta asfáltica, corrección inmediata de las deficiencias haciéndose pasible la empresa, de la aplicación de las penalidades previstas.

8.7.8.3 ESTABILIDAD MARSHALL

La estabilidad Marshall determinada sobre las muestras extraídas, calculadas sobre las probetas confeccionadas con ellas, correspondientes a la jornada de labor ó al período ó tramo que se analice, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Estabilidad Marshall Media de Planta de cada jornada de labor, período ó tramo, deberá ser mayor ó igual al 90% de la Estabilidad Marshall de la Fórmula de Mezcla.

$$\text{Estabilidad Media de Planta} \geq 0,90 \times \text{Estabilidad Fórmula Mezcla}$$

De no cumplirse esta exigencia, se aplicará un descuento DE, aplicable a las toneladas de mezcla asfáltica involucradas:

$$DE = \frac{0,90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla} - \text{Estab. Media de Planta}}{1,5 \times \text{TN } 0,90 \times \text{Estab. Fórm. de Mezcla}}$$

En donde el valor TN representa las toneladas de mezcla provista motivo de penalización, representativa de las probetas confeccionadas.

Cuando la Estabilidad Media de Planta sea menor que el 70% de la Estabilidad de Fórmula de Mezcla, corresponderá el rechazo de la provisión defectuosa.

8.7.8.4 ESTABILIDAD REMANENTE

En caso de que la mezcla asfáltica no cumpliera con la exigencia de un valor mínimo para la estabilidad Remanente del 75%, se establece la siguiente escala de descuentos a aplicar sobre la cantidad de toneladas defectuosas:

Tabla 30

ESTABILIDAD REMANENTE OBTENIDA DE LOS ENSAYOS	PORCENTAJE DE DESCUENTO
$\geq 75 \%$	0 %
74,9 al 73%	5 %
72,9 al 71%	10 %
70,9 al 69%	15 %
68,9 al 67%	20 %
66,6 al 65%	25 %

Toda cantidad de mezcla asfáltica provista cuyo valor de Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre el 65 y el 75%, quedará observada hasta la recepción definitiva, a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la capa ejecutada con tal mezcla. Las cantidades ejecutadas se certificarán, de todas maneras, aplicando la tabla de descuentos arriba indicada.

En caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 % la Inspección procederá a rechazar la totalidad de la provisión defectuosa.

En caso de reiteración de resultados por debajo del 65 % la Inspección procederá a detener la producción de la planta asfáltica, hasta tanto la Contratista solucione el problema; los gastos que demanden la adopción de cualquier solución será a cargo del Contratista.

Las penalidades descriptas tienen carácter acumulativo entre sí.

8.7.8.5 CARPETA EJECUTADA

Para la determinación de las condiciones exigidas para la capa terminada, se extraerán testigos con máquina caladora rotativa, los que serán trasladados única y exclusivamente por la Inspección a la División Laboratorio de la Dirección de Obras Viales para su ensayo. La extracción de dichos testigos será a cargo del Contratista y realizada indefectiblemente en presencia de la Inspección de la obra, en los sitios y con la frecuencia que la misma ordene. Dicha extracción se realizará dentro de las 48 horas desde la terminación de la compactación, e indefectiblemente antes del librado al tránsito de la capa.

En caso de no cumplimiento de los valores exigidos, el Contratista tendrá el derecho de solicitar la extracción de mayor número de muestras a fin de corroborar o rectificar los resultados obtenidos y delimitar la zona de rechazo.

Las exigencias a cumplir son:

8.7.8.6 DENSIDAD DE OBRA

La densidad media de los testigos (DMTest) extraídos del tramo, deberá ser igual o mayor al 95% de la densidad Marshall media obtenida en el laboratorio (DMLab), de las probetas moldeadas correspondientes a esa jornada de labor ó al tramo correspondiente:

$$DMTest \geq 95 \% DMLab$$

Si no se cumple esta condición, se aplicará un descuento sobre las toneladas de mezcla comprendidas en el tramo de superficie A (en metros cuadrados) involucrado:

$$D1 = 0,95 \times DMLab - \\ DMTest \times 10 \\ A \quad 0,95 \quad \times \\ DMLab$$

En caso que la DMTest sea mayor de 0,95 X DMLab, no corresponde ningún reconocimiento adicional.

Los valores individuales de cada testigo, no podrán ser inferiores al 92 % de la DMLab, admitiéndose sólo un 10 % de testigos con valores defectuosos por tramo. De

no cumplirse esta condición sobre los valores de mínima de testigos individuales, se aplicará un descuento sobre el precio del Ítem de:

$$D_2 = \frac{N^{\circ} \text{ total de testigos defectuosos}}{0,1 \times A} \times N^{\circ} \text{ total de testigos}$$

Si se verifica que el DMTest es menor ó igual al 90 % del DMLab, corresponderá el rechazo total del Tramo.

8.7.8.7 ESPESOR

De los testigos extraídos para la determinación de la densidad de obra, o de los testigos adicionales que disponga la Inspección para este fin, se determinará el espesor medio; debiendo cumplir las siguientes condiciones:

El espesor medio de los testigos (EMTest) será mayor ó igual que el espesor teórico de proyecto (EProy); cuando no se cumpla esta condición, se aplicará un descuento De1 sobre el tonelaje involucrado en el área A (en metros cuadrados) afectada, de :

$$D_1 = \frac{E_{\text{Proy}} - E_{\text{MTest}}}{E_{\text{Proy}}} \times 3 \times A$$

Los espesores de cada testigo individual, deberán ser mayores ó iguales al 90% del espesor teórico del proyecto, tolerando sólo un 10 % de testigos defectuosos por cada tramo a verificar.

En caso de no cumplirse esta condición, se aplicará un descuento sobre el tonelaje de asfalto involucrado en el área A (en metros cuadrados) afectada, dado por:

$$De_2 = \left(\frac{n^{\circ} \text{ total de testigos defectuosos}}{0,1} \right) \times A \times n^{\circ} \text{ total de testigos}$$

Cuando el EMTest sea menor que el 85% del EProy, corresponderá el rechazo del tramo. Los descuentos descritos precedentemente, son de carácter acumulativo entre sí.

8.7.8.8 LISURA, PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

Después de terminados los trabajos de compactación de la carpeta, la Inspección controlará la lisura superficial, mediante una regla de 3 m de longitud, colocada paralela al eje y con un gálibo con la sección transversal dada en los planos del proyecto, colocado en forma perpendicular al eje; no deberán observarse luces mayores a 5 mm entre el borde inferior de la regla y la superficie del pavimento, ni mayores de 6 mm entre el gálibo y la carpeta. Deberán ser corregidas las

ondulaciones ó depresiones que excedan los valores establecidos ó que retengan agua en su superficie.

La pendiente transversal del perfil no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la del proyecto; toda deficiencia en este sentido, deberá ser igualmente corregido.

8.7.8.9 CONTROL DE PESADAS

El Contratista deberá proveer una báscula para pesar los camiones de transporte de mezclas bituminosas, la cual deberá estar emplazada en zona contigua a la planta asfáltica y con acceso y visual directa desde aquella. Poseerá sistema de impresión o registro escrito de las pesadas efectuadas. La báscula deberá estar perfectamente calibrada y certificada por la autoridad oficial correspondiente y ser verificada y/o recalibrada, cuando a juicio de la Inspección fuera necesario.

Adicionalmente, el Contratista deberá computar incluido en el precio del presente rubro y sin derecho a reconocimiento de pago adicional ninguno, el costo de pesadas en básculas públicas o las que indique la Inspección, por cada jornada de labor, de 2 (dos) camiones de transporte con mezclas bituminosas.

8.8 REPARACIÓN DE BACHES DE CALZADA

8.8.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende los trabajos a ejecutar para la reparación de depresiones y baches de la calzada existente como consecuencia de las obras de la presente contratación, la que según el caso, deberá ejecutarse con mezcla asfáltica gruesa, mezcla bituminosa tipo base negra, mezcla granular de base, mezcla granular estabilizada con cemento o combinación de ellas; de acuerdo con las presentes especificaciones, las restantes piezas del contrato particular de cada obra y las órdenes de la Inspección.

8.8.2 REPARACIÓN DE BACHES POCO PROFUNDOS

De aproximadamente hasta 5 (cinco) centímetros de profundidad:

Acondicionamiento de las depresiones o baches a reparar: el área de la zona a reparar, deberá ser recortada con medios mecánicos o manuales, removiendo las partes del pavimento dañadas, hasta llegar en profundidad hasta un soporte firme consistente en una superficie sana, sin evidencias de deterioros, y presentando bordes verticales, nítidos, limpios y lo más rectos posibles; la profundidad de tal excavación será tal que permita la colocación de mezcla asfáltica en un espesor de no menos de 2 (dos) centímetros y la conformación del fondo será hecha de tal manera que el espesor a rellenar crezca en el sentido de avance del tránsito. El fondo y bordes de la depresión o bache deberán estar secos, para lo cual, de ser necesario, se recurrirá a elementos que aseguren la ausencia de humedad, pero con la precaución de no calentar excesivamente ni quemar el material bituminoso de las áreas adyacentes al bache. La excavación deberá extenderse lateralmente al

bache en por lo menos 20 a 30 centímetros dentro de la zona de pavimento en buen estado que circunda al área fallada.

El bache o depresión así preparado, deberá ser a continuación, barrido y soplado hasta eliminar todo material suelto, de manera que se presente totalmente limpio, libre de todo material desprendible, y sin polvo. El material o escombros resultantes de estas operaciones serán retirados por el Contratista, trasladado y depositado en los sitios ordenados por la Inspección.

Todas estas operaciones deberán ser llevadas a cabo disponiendo todos los elementos de prevención y seguridad necesarios para minimizar las molestias e inconvenientes que pudieran acarrear al tránsito y a los vecinos de la zona. Es de responsabilidad del Contratista el de disponer, operar y mantener todos los elementos de seguridad y de señalización diurna y nocturna según corresponda.

Acondicionado el bache de la manera especificada, se procederá a dar sobre el fondo y bordes un riego de liga con asfalto diluido tipo E.R-1, mediante fusor manual, con temperatura, presión y boquillas adecuadas para obtener una aplicación uniforme en todas las superficies. El horno fusor deberá ser de calentamiento indirecto, con termómetro para determinar la temperatura del asfalto y dotado de todos los elementos que aseguren el correcto funcionamiento del equipo. La temperatura de aplicación y las cantidades a regar estarán de acuerdo con las especificaciones correspondientes al tipo de asfalto y a las órdenes de la Inspección.

Distribución de la mezcla asfáltica: la distribución del material de relleno en los baches y/o depresiones se hará manualmente mediante paleo ú otro método aprobado, en una o más capas, acorde a la profundidad y características del bache o depresión, y a las órdenes de la Inspección; se deberá evitar la segregación del material durante las operaciones; se practicará su esparcido mediante rastrillos de mano e instrumental adecuado para lograr una terminación artesanal de la reparación. La cantidad de mezcla a colocar será tal que después de compactada, la superficie reparada enrase perfectamente con la zona de la calzada adyacente, o quedando un ligero resalto para prever la posterior acción del tránsito. La temperatura de la mezcla asfáltica en el momento de su colocación en obra deberá ser tal que permita su correcta compactación posterior, no permitiéndose la distribución y colocación de mezcla que se haya enfriado hasta una temperatura a la cual no pueda obtenerse la densificación adecuada; rechazándose toda mezcla que al arribar a obra, o que en el transcurso de las obras de bacheo, no tenga la adecuada temperatura para dicho correcto esparcido y compactación.

No se permitirá la ejecución del bacheo si la temperatura ambiente no es de por lo menos 5° C y en ascenso.

Compactación: la compactación se efectuará, acorde a las características del bache o depresión, con piones manuales o con medios mecánicos en sucesivas pasadas, en espesores compactados no mayores de 5 (cinco) centímetros para las mezclas bituminosas tipo Gruesa y de 3 (tres) cm. para las mezclas bituminosas tipo

Fina ó Arena-Asfalto. Procediendo en un todo de acuerdo a las órdenes de la Inspección; no debiendo quedar depresiones, bordes ni resaltos que impidan el libre escurrimiento del agua o causen molestias al tránsito vehicular.

Transporte de la mezcla: el transporte de la mezcla desde la planta asfáltica hasta los sitios de obra se hará mediante camiones con una cobertura adecuada para evitar el enfriamiento de la mezcla, o del tipo que se exija en las Especificaciones Complementarias de cada obra.

8.8.3 REPARACIÓN DE BACHES O DEPRESIONES PROFUNDAS

El Contratista deberá computar incluido en el presente ítem, un cierto porcentaje de obra destinado para reparaciones de baches profundos; considerando como tales a aquellos en los que el espesor a rellenar supere los 5 (cinco) centímetros; y en los cuales la reposición del material de relleno deberá hacerse empleando uno o más de los siguientes compuestos: mezcla granular de base, mezcla granular estabilizada con cemento portland, mezcla bituminosa tipo Base Negra, o mezcla asfáltica tipo Gruesa, para las capas inferiores; terminando la porción superficial con mezcla asfáltica del tipo Fina o tipo Arena-Asfalto; intercalando los riegos bituminosos de imprimación y de liga que correspondan.

Para cada caso en particular, se acatarán las órdenes de la Inspección en cuanto al material a emplearse, la cantidad y tipo de capas a colocar y el modo operativo. El espesor máximo compactado que se admitirá para la ejecución de capas de relleno granulares será de 15 (quince) cm; para las capas bituminosas tipo Gruesa o tipo Base Negra, será de 5 (cinco) cm; y para las capas bituminosas tipo fina o arena-asfalto, de 3 (tres) cm.

La densificación de cada capa será tal que asegure el correcto comportamiento del bache o depresión reparado.

Se conformará el fondo del bache de manera que los espesores a rellenar crezcan en el sentido de avance del tránsito.

La totalidad de las tareas deberán regirse asimismo, en base a lo descrito precedentemente para la ejecución de bacheos poco profundos.

8.8.4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Solamente se aceptarán reparaciones en que los materiales colocados se presenten estables a lo largo del tiempo, sin depresiones, resaltos, desagregación, pérdida o desprendimiento del material, no resulte afectada por la acción del agua de lluvias o de escurrimiento superficial, y se encuentre perfectamente adherida al bache o depresión rellenada.

Serán rechazadas las reparaciones ejecutadas que no cumplan con lo detallado precedentemente, y/o las realizadas con mezclas que no cumplan con lo especificado en los ítem del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales detallados anteriormente.

Los baches y/o depresiones que no cumplan con lo exigido, deberán ser removidos y reconstruidos en la forma especificada empleando nueva mezcla granular y/o bituminosa según corresponda; los gastos que demanden estas operaciones y la preparación de la/s nueva/s mezcla/s será enteramente a cargo del Contratista.

9 CAÑERÍAS, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES

9.1 CAÑERÍA PARA LIQUIDO CLOACAL

9.1.1 CAÑERÍA DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC)

Las cañerías de PVC para conducción de líquido cloacal a presión y a pelo libre, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma. Todas las piezas de conexión serán de PVC moldeado por inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas). No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

Los tubos de PVC para conducción de líquido cloacal deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.325 “Tubos y enchufes de unión de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales” e IRAM 13.326 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales – Características”.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomeric Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers”.

El Contratista, con una antelación de treinta (30) días al inicio de los trabajos previstos en el Plan de Trabajos Ajustado, deberá presentar para aprobación de la Inspección, la Ingeniería de Detalle de las cañerías a instalar, con las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural y de propiedades de la tuberías para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados de acuerdo a las normativas aquí señalada.

El Contratista deberá verificar bajo la metodología de cálculo de la Norma AWWA C-900/81:

- Clase.
- Presión de trabajo
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

En lo referente al manipuleo, carga, descarga, transporte, almacenamiento y estibado es de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 "Directivas para el uso de PVC rígido, manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibado" y las recomendaciones del fabricante, que no contradigan a dicha norma.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido por la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV).

La conexión a estructuras de hormigón, a bocas de registro y cámaras se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el sector a empotrar y espiga para junta elástica en uno o ambos extremos según corresponda.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, rigidez, fecha y número individual de fabricación.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

9.1.2 CAÑERÍA DE PEAD O POLIPROPILENO DE PARED PERFILADA EN FORMA HELICOIDAL

Estas tuberías para uso cloacal a gravedad serán de Polietileno de Alta Densidad, o Polipropileno de superficie interna lisa y externa conformada con anillos o espiral hueco ("Open Profile"), a modo de costillas, dispuestos en forma de helicoide a lo largo de su eje longitudinal.

La fabricación del tubo deberá realizarse por extrusión y post formado sobre mandril, a temperatura controlada y en un solo paso de conformación, resultando en un producto final

monolítico, con superficie interior lisa co-extruida en color claro y extremos espiga-enchufe preparados para unión por electrofusión incorporada.

El Contratista, con una antelación de treinta (30) días al inicio de los trabajos previstos en el Plan de Trabajos Ajustado, deberá presentar para aprobación de la Inspección, la

Ingeniería de Detalle de las cañerías a instalar, con las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural y de propiedades de la tuberías para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados de acuerdo a las normativas aquí señalada.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

Se utilizará como material constitutivo de los tubos, resinas de Polietileno de Alta Densidad (PE 80) según clasificación de la Norma IRAM 13.486 "Tubos y accesorios de Polietileno de alta densidad para desagües cloacales" u otra Norma Nacional existente en la actualidad, en caso de ser más exigente, en referencia a tuberías de material termoplástico para su aplicación en obras de desagües cloacales y pluviales. En la certificación de partida se controlará el tipo de resina utilizada, que responderá a los comprobantes de ensayos de calidad de la resina realizados por el fabricante.

La fabricación de las tuberías se realizará en conformidad con la Norma DIN 16961-1 "Pipes and fittings of thermoplastics materials with profiled wall and smooth pipe inside", la cual además establece las tolerancias en cuanto a las dimensiones de cada producto (con respecto a las dimensiones establecidas en el cálculo).

Para el Control de Calidad de las tuberías en planta, serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma DIN 16961-2 "Pipes and fittings of thermoplastics materials with profiled wall and smooth pipe inside".

Las dimensiones y espesores del perfil de las paredes de las tuberías serán determinados en función del cálculo estructural de las mismas, para conducciones sin presión interna, de acuerdo a la Norma Alemana ATV A127 "Static Calculation of Drains and Sewers".

El cálculo hidráulico de las tuberías se realizará bajo los lineamientos de la Norma Alemana ATV A110 "Standard for the hydraulic dimensioning and Performance record of drainage Sewers and Pipelines".

Para la verificación hidráulica de los colectores, debido a que los tubos de paredes perfiladas poseen mayor sección útil que los tubos de pared lisa, se adopta como denominación la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) que será en todos los casos coincidente con el diámetro interno o hidráulico (ID).

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, sobre la base del concepto de "Rigidez Anular" ó "Ring Stiffness" (RS), de acuerdo a las especificaciones de la Norma DIN 16961-2. La rigidez anular de la tubería deberá ser determinada, para cada proyecto particular,

en función de las condiciones de borde del mismo y siguiendo las verificaciones estructurales especificadas por la norma ATV A127.

Las juntas de los tubos deberán ser del tipo espiga-enchufe. El enchufe, además, deberá estar preparado para realizar una unión por electrofusión, para lo que tendrá adosada, en su parte interna, una espira metálica con dos bornes salientes listos para conectarse al equipo de electrofusión correspondiente.

Todos los tubos serán marcados en la manera que lo especifica la Norma DIN 16961-1. Además, cada tubo contendrá un código de barras (especial para cada uno) que permita seguir la trazabilidad del producto, desde la elaboración de la materia prima hasta la unión por electrofusión del producto final instalado en zanja.

Las piezas especiales y/o accesorios a utilizar en conjunto con estas tuberías se fabricarán mediante la soldadura por extrusión de segmentos de tubos en conformidad con la misma norma de fabricación de los mismos (DIN 16961-1).

La Rigidez Anular de estas Piezas Especiales y Accesorios deberá ser, como mínimo, igual a la Rigidez Anular de las tuberías a las que irán unidas. En el caso de piezas con extremo en enchufe, esto será aplicable al conjunto del enchufe con la espiga del tubo adyacente inserta dentro del mismo.

La instalación de las tuberías y los controles de las mismas en obra se realizarán de acuerdo a los lineamientos de la Norma Europea EN DIN 1610 "Construction and testing of drains and sewers Standard for the static calculation of Drainage".

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños y accesorios. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada o presión (situación más desfavorable de ambas) que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

9.1.3 CAÑERÍA DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

Los caños de PRFV deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones, con las Normas IRAM, ANSI-AWWA y ASTM correspondientes y vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos.

El Contratista, con una antelación de treinta (30) días al inicio de los trabajos previstos en el Plan de Trabajos Ajustado, deberá presentar para aprobación de la Inspección, la Ingeniería de

Detalle de las cañerías a instalar, con las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural basadas en la norma AWWA M-45; para la construcción, testeo y sistema de unión de acuerdo a la norma ANSI-AWWA C-950/95, ambas normativas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo: una presión equivalente a la presión de trabajo según el Perfil Hidráulico ajustado en la Ingeniería de Detalle y no menor de siete (7) m.c.a.
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

El Contratista deberá presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la Norma ASTM 2.992 y que demuestre la vida útil del tubo.

Los tubos deberán responder a las Normas IRAM 13.431 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio. Medidas" e IRAM 13.432 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con presión o sin ella. Características y métodos de ensayo" y las referenciadas.

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, pero si esta rigidez de diseño calculada es menor que 2.500 N/m^2 el tubo se fabricará respetando esto último.

La cañería también deberá responder a las siguientes Normas ASTM:



- ASTM D5365 “Standard test method long term ring-bending strain of fiberglass pipe”, referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por flexión.
 - ASTM D3262 “Standard specification for Fiberglass sewer pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a gravedad.
 - ASTM D3754 “Standard specification for Fiberglass sewer and industrial pressure pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a presión.
 - ASTM D3839 “Standard practice for underground installation of fiberglass pipe” y Manual M-45 “Fiberglass pipe design”, referente a la instalación de la cañería.
- Respecto a la verificación del contenido del monómero estireno rige lo especificado en la Norma IRAM 13.435.

Para evaluar la corrosión interna que se pueda producir en los tubos y caracterizar la eficiencia de la barrera química con la que cuenta el tubo ensayado, rige lo especificado en la Norma IRAM 13.433 "Método de determinación de la resistencia química, bajo tensión por deformación" y en la Norma ASTM D3861 que establece los ensayos de corrosión - deformación a que serán sometidos los caños.

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicable a los tubos de PRFV con unión deslizante (junta con aro elastomérico), rige lo especificado en la Norma IRAM 13.440, ASTM D4161 e ISO 8.639.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers”.

El ensamblado de las tuberías de PRFV se realizará mediante uniones por espiga y enchufe con doble aro de goma o bien con acoplamientos de manguito con junta de aro simple de goma. No se permitirá bajo ningún concepto el uso de adhesivos como método de unión.

Se aceptarán las uniones laminadas en caso de ser necesario efectuar alguna reparación y/o adaptación de longitudes de tuberías de PRFV.

En aquellos casos en que los caños deban llevar bridas, las mismas deberán responder en lo referente a espesor y perforado a la brida del accesorio o válvula que será instalado.

Mediante inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que haya un recubrimiento interno de resina con o sin refuerzo de un espesor mínimo de un (1) mm por encima de la capa de refuerzo subyacente.

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Si es necesario, terminado el ensamblado del último tubo este se podrá mover para generar el ángulo requerido.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca, diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y lote o número individual de fabricación.

9.1.4 CAÑERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

9.1.4.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende las cañerías y accesorios de acero inoxidable AISI 304 y/o AISI 316, especificada en los diferentes ítems de este Pliego donde se emplee este material.

9.1.4.2 CAÑERÍA DE DIÁMETRO MENOR A 75 MM

La cañería será de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique, de 1,5 mm de espesor y responderá íntegramente a la Norma ANSI/ASTM A 554-75 y ampliatorias o modificatorias, no admitiéndose doblados o curvados, debiendo absorberse cualquier cambio de dirección mediante accesorios.

Los accesorios serán de acero inoxidable forjado para soldar a tope, de fabricación estándar marca Famiq o calidad superior.

La unión entre caños se efectuará empleando cuplas forjadas para soldar a enchufe sin excepción.

En cuanto al trazado de la cañería se prohíbe su inclusión dentro de losas, vigas o estructuras.

Toda la cañería aérea y enterrada llevará juntas de desarme. Estarán constituidas por uniones bridadas Slip-on o Lap Joint con su correspondiente bulonería de acero inoxidable y junta de goma. La cantidad y ubicación de estas juntas estará sujeta a la aprobación de la Inspección.

En las uniones bridadas a fin de asegurar la estanqueidad, se colocarán juntas de caucho sintético establecidos en la norma IRAM 113047.

En todas las uniones bridadas sin excepción, se deberán colocar bulones, tuercas, arandela plana y arandela grover de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique.

No se aceptará el empleo de varillas roscadas en reemplazo de los bulones.

Toda la cañería que atraviese una estructura de hormigón deberá llevar soldada un aro de empotramiento. Estará construido en chapa de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique, de 5 mm de espesor como mínimo, y su radio exterior será igual al radio del caño más 5 cm. Este aro deberá soldarse en forma ortogonal al eje del caño, y se ubicará en la parte media del espesor de la estructura de hormigón de que se trate.

En todos los cambios de dirección, la cañería deberá estar anclada convenientemente para absorber el empuje generado por la presión de trabajo, incrementada un cincuenta por ciento (50%). El cálculo y diseño de los mismos, deberá ser presentado a la Inspección para su aprobación en la Ingeniería de Detalle.

La ubicación de estos caños pasamuros deberá quedar perfectamente nivelada y alineada, por lo que su fijación en el espacio previsto en la estructura de hormigón, deberá realizarse con Sikagrout o producto de otra marca de calidad superior.

9.1.4.3 CAÑERÍA DE DIÁMETRO MAYOR A 75 MM

Se utilizarán caños, bridas Slip-On, piezas especiales y accesorios de Acero Inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique, de diámetro interior y espesor según corresponda e indique en este pliego y planos del Proyecto de Licitación, o establecido por el Contratista en la Ingeniería de Detalle.

La calidad del material de los caños, piezas especiales, bridas y accesorios deben cumplir estrictamente con la Norma ANSI/ASTM A 554-75 y ampliatorias o modificatorias.

La unión de caños entre sí y/o piezas especiales, se realizará con soldadura a tope, excepto la unión de cañería con válvulas y la colocación de juntas de desarme que se ejecutará con bridas Slip-On o Lap Joint, soldada a enchufe conforme a los procedimientos de soldadura que se aprueben.

No se aceptará la conformación de tramos rectos de cañería con la unión por soldadura de recortes o excedentes menores de dos (2) metros. Los tramos rectos de cañerías deberán estar constituidos por un solo caño, excepto cuando el tramo en sí tenga mayor longitud que el caño estándar, es decir seis (6) metros o tres (3) metros según provisión.

El aspecto superficial de los caños colocados no presentará defectos perjudiciales, ralladuras, abollamientos, curvaturas, desaliñado en las soldaduras, ni ningún otro defecto que a juicio de la Inspección sea perjudicial.

Los tramos de cañería deberán quedar perfectamente soldados, no admitiéndose desviaciones o ángulos entre sí de ningún tipo.

La cañería aérea estará fabricada con caños de 2 mm de espesor, en tanto que la cañería que se instale bajo tierra tendrá 2,5 mm de espesor como mínimo respectivamente.

Las bridas serán de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique, y sus dimensiones responderán a la Norma ANSI B 16,5 serie 150, excepto las que correspondan a la unión de la cañería con las bombas, donde se deberá colocar una brida de acero inoxidable construida bajo similar Norma a la de dichos equipos.

Todos los cambios de dirección serán realizados empleándose la correspondiente pieza especial, no aceptándose bajo ninguna circunstancia el curvado de la cañería, salvo pendientes mínimas que se deben respetar según planos, que será dada en la primera soldadura en el arranque del tramo.

Las piezas especiales y accesorios serán de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique. Sus dimensiones responderán a la Norma ANSI B 16.5 y MSS-SP-43, y su espesor será según Schedule 5S. Serán de fabricación estándar sin costura para soldar a tope.

En las uniones bridadas a fin de asegurar la estanqueidad, se colocarán juntas de caucho sintético establecidos en la norma IRAM 113047.

En todas las uniones bridadas sin excepción se deberán colocar bulones, tuercas, arandela plana y arandela grover de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique. No se aceptará el empleo de varillas roscadas en reemplazo de los bulones.

Toda la cañería aérea y enterrada llevará juntas de desarme. Estas estarán constituidas por uniones bridadas con su correspondiente bulonería de acero inoxidable y junta de goma. La cantidad y ubicación de estas juntas estará sujeta a la aprobación de la Inspección.

Toda la cañería que atraviese una estructura de hormigón, deberá llevar soldada un aro de empotramiento. Este estará construido en chapa de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 según se indique, de 5 mm de espesor como mínimo, y su radio exterior será igual al radio del caño más 5 cm. Este aro deberá soldarse en forma ortogonal al eje del caño, y se ubicará en la parte media del espesor de la estructura de hormigón de que se trate.

En todos los cambios de dirección la cañería deberá estar anclada convenientemente para absorber el empuje generado por la presión de trabajo incrementada un cincuenta por ciento (50%). El cálculo y diseño de los mismos deberá ser presentado a la Inspección para su aprobación en la Ingeniería de Detalle.

La ubicación de estos caños pasamuros, deberá quedar perfectamente nivelada y alineada, por lo que su fijación en el espacio previsto en la estructura de hormigón, deberá realizarse con Sikagrout o producto de otra marca de calidad superior.

9.1.4.4 SOLDADURAS

El Contratista deberá presentar a la Inspección, junto a la Ingeniería de Detalle, el diseño de la junta con su correspondiente Especificación de Procedimiento de Soldadura, el cual deberá ser aprobado por un Ente calificador autorizado según Norma IRAM-IAS N° 003.

Los soldadores actuantes deberán estar aprobados por Distribuidora de Gas del Centro u organismo oficial que corresponda. Sus pruebas deberán estar en vigencia y dentro de las categorías que se encuentren encuadradas las especificaciones del procedimiento a utilizar, de acuerdo a las normas que lo rigen. A tal efecto rige lo establecido en la Norma GE-N1-105 y las Normas IRAM-IAS U500-96 e IRAM-IAS U500-164 Parte III. Por ello, el Contratista previo al inicio de los trabajos deberá presentar los antecedentes del mismo para aprobación de la Inspección.

La aprobación de las soldaduras, especificación de procedimiento de soldadura y calificación del soldador, estará a cargo de personal del CIMM, u otro organismo oficial autorizado, quedando a cargo del Contratista los gastos que ello demande.

Las soldaduras una vez terminadas serán sometidas a Inspección visual según lo establecido en el Art. 9.1.4.4.2 del presente Pliego.

9.1.4.4.1 Tipos de soldadura

Las soldaduras a realizar para la instalación de la cañería podrán ser a tope o a enchufe.

a) Soldaduras a tope sin aporte de material

Estas se realizarán para efectuar la unión de caños entre sí y de caños con piezas especiales, únicamente. Serán ejecutadas mediante sistema TIG (tungsteno inerte gas), sin material de aporte.

La máquina soldadora a emplear deberá tener una potencia mínima de 160 Amperes. El tipo de corriente a emplear será continua, de polaridad negativa, con una intensidad comprendida entre 60 y 120 Amperes y un rango de tensión entre 10 y 13 V.

La temperatura de precalentamiento será como mínimo de 15° C. En tanto que la temperatura entre pasadas no podrán ser superior a 120° C.

Se deberá emplear gas Argón para protección y respaldo. Este deberá tener una composición del 99,99% de Argón, y el caudal a emplear será de 5 a 10 l/min.

Para poder realizar esta soldadura los cortes de caños deberán ser perpendiculares al eje de la cañería, empleando para ello escuadra y toda herramienta necesaria a tal fin.

La sección del caño a soldar deberá ser uniforme en todo su perímetro y libre de rebabas, imperfecciones, etc., empleándose para ello limas de acero, amoladora con disco de desbaste, etc.

A los fines de alinear correctamente ambas caras de la soldadura se deberá emplear presentador que verifique perfectamente la aproximación a tope. No se aceptará luces entre caras que hagan necesario el aporte de material, técnica que no se aprobará en este caso.

b) Soldaduras a enchufe con Sistema T.I.G y material de aporte

Estas se realizarán para efectuar la unión de caños con bridas de desarme. Serán ejecutadas mediante sistema TIG (tungsteno inerte gas), con aporte de material, empleando para ello electrodos de 1,6 mm de diámetro punta roja de tungsteno y 2% de torio, marca Wolfran Industrie tipo WT-20 o calidad superior.

La máquina soldadora a emplear deberá tener una potencia mínima de 160 Amperes. El tipo de corriente a emplear será continua, de polaridad negativa, con una intensidad comprendida entre 60 y 120 Amperes y un rango de tensión entre 10 y 13 V.

La temperatura de precalentamiento será como mínimo de 15° C. En tanto que la temperatura entre pasadas no podrán ser superior a 120° C.

Para poder realizar esta soldadura las bridas y los aros de empotramiento deberán ser perpendiculares al eje de la cañería, empleando para ello escuadra y toda herramienta necesaria a tal fin.

c) Soldaduras a enchufe con electrodo revestido

Estas se realizarán para efectuar la unión de caños con bridas de desarme. Serán ejecutadas mediante electrodo revestido E308L-16 de 2,5 mm. El filete deberá tener un espesor máximo de 2,5 mm.

La máquina soldadora a emplear, deberá tener una potencia mínima de 160 Amperes. El tipo de corriente a emplear será continua, de polaridad negativa, con una intensidad comprendida entre 60 y 120 Amperes y un rango de tensión entre 10 y 13 V.

La temperatura de precalentamiento será como mínimo de 15° C. En tanto que la temperatura entre pasadas no podrán ser superior a 120° C.

Para poder realizar esta soldadura, las bridas y los aros de empotramiento, deberán ser perpendiculares al eje de la cañería, empleando para ello escuadra y toda herramienta necesaria a tal fin.

9.1.4.4.2 Ensayo de la soldadura

Las soldaduras una vez terminadas, serán sometidas a Inspección visual por Inspector calificado. Los criterios de aceptación de las mismas serán los indicados en el Art. 341.4.2 de la Norma ANSI/ASME B 31.3. Los aspectos generales de la inspección visual, serán según ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Sección V, Artículo 9, que a continuación se transcribe.

Los límites aceptables de los criterios de evaluación A, B, C, H, I, K y M son los determinados en la tabla 341.3.2A de la Norma ASME B31.3, cuya copia se adjunta.

Tabla 31: Ensayos de la soldadura

TIPO DE INSPECCIÓN	Criterios (A a M) de los Tipos de soldaduras, para las condiciones de servicio y métodos requeridos de examinación				
	Método	Tipos de soldaduras			
	Visual	Circunferenciales	Longitudinales	Filetes	Derivaciones
Fisuras	X	A	A	A	A
Falta de fusión	X	C	A	NA	A
Penetración incompleta	X	C	A	NA	B
Socavaduras	X	I	A	H	H



Aspecto superficial Existencia de poros Inclusiones de raíz	X	A	A	A	A
Aspecto superficial, Concavidades, Rechupes	X	K	K	NA	K
Elevaciones de refuerzo o protuberancias int.	X	M	M	M	M

La aprobación de las soldaduras, Especificación de Procedimiento de Soldadura y calificación del soldador estará a cargo de personal del CIMM, u otro organismo oficial autorizado, quedando a cargo del Contratista los gastos que ello demande

9.1.5 CAÑERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

9.1.5.1 GENERALIDADES

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para desagües cloacales completa de conformidad con la Norma ISO N° 2531–1991 y la documentación contractual. Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares; y una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 14 (catorce) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda.

El Contratista realizará, dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para el Comitente.

9.1.5.2 CAÑOS:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Serán almacenados en pilas, debiendo contar con elementos de apoyo adecuados; y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Deberán ser del diámetro y clase indicados en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Todos los caños, piezas y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

Los caños se probarán en fábrica sometiéndolos como mínimo durante 10 segundos a las siguientes presiones:

Tabla 32

DN (diámetro interno) mm	PRESION Bar
80 a 300	50
350 a 600	40
700 a 1.000	32
1.200 a 1.300	25

Las cañerías para conducciones sin presión interna, serán sometidas como mínimo durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

Los caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 (cañerías con presión interna) o ISO 7186.

Los espesores mínimos de los caños con presión interna serán los especificados por la Norma ISO 2531 para la clase K9. Para las cañerías sin presión interna serán los especificados por la Norma ISO 7186 para la clase K7.

- Resistencia Mínima a la tracción, según Norma ISO 2531 42 kg/mm²
- Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531
- hasta 1.000 mm de diámetro 10%
- más de 1.000 mm 7%

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

9.1.5.3 PIEZAS DE AJUSTE:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños sea según las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

9.1.5.4 JUNTAS DE CAÑO:

Salvo que indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, junta express u otro tipo de junta especial. Serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

Juntas Automáticas (espiga–enchufe): serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113048 o a la Norma ISO 4633.

Juntas de Brida: Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R–898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas. El taladro será de PN 10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005–2. Las juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma ISO 4633.

Las bridas serán:

DIAMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida fija

Juntas Express (mecánicas): Los bulones serán de fundición dúctil.

9.1.5.5 PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531. Los espesores responderán a la clase 14 para las te y a la clase 12 para el resto de las piezas.

- Resistencia Mínima a la tracción, según Norma ISO 2531: 42 kg/mm²
- Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531

hasta 1.000 mm de diámetro 10%

más de 1.000 mm 7%

9.1.5.6 REVESTIMIENTO INTERIOR

Las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento; y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una

condición circular. La máquina para aplicar el recubrimiento debe ser tal que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato.

Para proteger las cañerías a gravedad, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica un revestimiento epoxi bituminoso interior que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteración.

Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14-1987) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (Norma ASTM–D 543–60–T):

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %
- Solución de ácido cítrico al 10 %
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2,5 %
- Aceite mineral (densidad 0.83–0.86)
- Solución de jabón al 1 %
- Solución de carbonato de sodio al 5 %
- Solución de cloruro de sodio al 10 %
- Solución de ácido sulfúrico al 2.5 % y al 5 %
- Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5 %

Absorción de agua: (Norma ASTM –D570–T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o igual al 0,5 % en peso.

Ensayo de adherencia del mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 Kg./cm².

Resistencia al impacto: Sobre chapas de acero de 300 mm x 300 mm x 3 mm, con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños, se efectuarán los ensayos de impacto directo o indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 g desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

9.1.5.7 REVESTIMIENTO EXTERNO DE CAÑERÍAS ENTERRADAS

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas y/o sumergidas se revestirán de acuerdo con los exigencias del Art. 7.1151 de este Pliego y la Norma ISO 8179

En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200mm según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

9.1.5.8 REVESTIMIENTOS EXTERNOS DE CAÑERÍAS EXPUESTAS

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera y/o salpicaduras se protegerán con pintura poliuretánica según las exigencias del Art. 7.2 de este Pliego

9.2 CAÑERIA PARA OTROS LIQUIDOS

9.2.1 CAÑOS DE ACERO

No se admitirá la utilización de cañerías de acero para transportar desagües cloacales, pudiendo ser utilizados para otros fines, con excepción de los múltiples de salida de las bombas que podrán ser fabricados de acero con la protección correspondiente.

Los caños serán de acero con costura helicoidal por arco sumergido, y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ASTM-A139, grado de acero B, o AWWA C-200-91, y en la Norma IRAM 2501.

El espesor de los caños nunca podrá ser inferior a 6.35 mm ($\frac{1}{4}$ "). No se diseñará sobre espesor por corrosión sino que la tubería deberá ser adecuadamente protegida.

Los caños estarán exentos de defectos superficiales internos y externos que afecten su calidad, no admitiéndose bajo ningún concepto caños con picaduras de óxido. Serán rectos a simple vista, de sección circular y espesor uniforme.

En todo aquello no previsto en el presente Pliego, será de aplicación el Manual M-11 de AWWA "Steel Pipe - A Guide for Design and Installation", 3ª Edición 1989, cuyo contenido el Oferente deberá conocer.

Las conexiones serán soldadas o bridadas, según Manual AWWA M11. En el caso de conexiones bridadas, las dimensiones de las bridas responderán a la Norma ANSI/AWWA C207-94 clase B (86 psi). Si el Oferente optara por otra norma, deberá presentar su oferta con la norma antes mencionada y presentar una alternativa con la norma que pretende utilizar. Además, deberá indicar claramente las razones por las que opta por otra norma, incluir una copia de la misma en su oferta y cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

El diámetro interior de las bridas responderá a la tubería sobre la cual se soldará y deberá ser tal que le permita montarse sobre la misma posibilitando así su soldado con doble filete uno a cada lado de la brida, del mismo espesor del caño. El filete interior estará terminado de forma de no pasar la superficie interior del caño ni la cara interior de la brida.

Las juntas a utilizar entre bridas serán fabricadas con goma sintética, en el caso de que se utilicen estas cañerías para la conducción de agua potable, el material de las juntas deberá ser apto para estar en contacto con ella.

Las soldaduras se realizarán según la Norma AWWA C-206-91.

Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas serán de acero inoxidable AISI 304 como mínimo.

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI/AWWA C208-83 (R89) "Dimensiones de Accesorios de Tubos de Acero para Agua".

Cuando se requieran juntas de desarme, éstas serán de acero del tipo Dresser, cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

Los tubos y accesorios deberán revestirse interior y exteriormente, según las siguientes especificaciones:

Tubos y accesorios enterrados destinados a la conducción de agua potable:

- Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un esmalte epoxi sin solvente apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. Tipo Sikaguard 63 esmalte o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 300 μ m.
- Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 100 μ m.
 - Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 450 μ m.

Tubos y accesorios en el interior de estructuras de hormigón o a la intemperie destinados a la conducción de agua potable:

- Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un esmalte epoxi sin solvente apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. Tipo Sikaguard 63 esmalte o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 300 μ m.
- Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 100 μ m.
 - Se considerarán dos situaciones:
 - Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 200 μ m.
 - Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 400 μ m.

Tubos y accesorios enterrados destinados a la conducción de líquido cloacal:

- Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 400 μ m.
- Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 100 μ m.
 - Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 450 μ m.

Tubos y accesorios en el interior de estructuras de hormigón o a la intemperie destinados a la conducción de líquido cloacal:

- Revestimiento interior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. Tipo Sikaguard 64 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca

será de 400 \square m.

- Revestimiento exterior:
 - Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
 - Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. Tipo Sikaguard Cinc Rich o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 100 \square m.
 - Se considerarán dos situaciones:
 - Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 200 \square m.
 - Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxídica con o sin solventes. Tipo Sikaguard 65 o igual calidad. El espesor mínimo total de película seca será de 400 \square m.

9.2.2 CAÑERÍA DE HORMIGÓN ARMADO

9.2.2.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna, de conformidad con la Norma IRAM N° 11.503 “Caños de hormigón armado sin precompresión para desagües” y la documentación contractual.

El uso de esta cañería solo se permitirá para la conducción de desagües pluviales.

Deberá además presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares y una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas según corresponda.

Los caños de hormigón armado podrán ser probados por la Inspección por medio de uno o más de los siguientes ensayos. El fabricante proveerá, sin cargo alguno,

todo el equipamiento y muestras necesarios para hacer las pruebas. Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM N° 11503.

La prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.

La prueba de resistencia de tres aristas será realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por el mismo.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales por su cuenta y cargo. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

Todos los caños, piezas y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM N° 11503. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además en cada caño se indicará una letra "T" a 15,24 cm o más del extremo del caño para indicar la parte superior del mismo a los efectos de una correcta instalación cuando se utiliza refuerzo elíptico. Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave; libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades.

9.2.2.2 CAÑOS:

Deberán responder a la Norma IRAM N° 11503 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la clase III de dicha norma.

El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM N° 1669-1: Tipo V (alta resistencia al sulfato).

9.2.2.3 JUNTAS DE CAÑO:

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto sólo se utilizará la junta de espiga y enchufe con aro de goma según Norma IRAM N° 11506.

Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443. Además, serán autocentrantes y el aro de goma deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe.

En estas condiciones, el aro no soportará el peso del caño y funcionará solamente como sello en condiciones de servicio normales, incluyendo la expansión, contracción y asentamiento.

La junta deberá estar diseñada de manera tal para soportar, sin resquebrajarse ni fracturas, las fuerzas causadas por la compresión del aro de goma y la presión hidráulica requerida.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113047 ó a la Norma ISO 4633.

9.2.2.4 REVESTIMIENTO INTERIOR:

Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos pluviales, se aplicará en fábrica un revestimiento interior que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al Agua Caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento Acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (Norma ASTM-D 543-60-T):

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %
- Solución de ácido cítrico al 10 %
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2,5 %
- Aceite mineral (densidad 0,83 – 0,86)
- Solución de jabón al 1%
- Solución de carbonato de sodio al 5 %
- Solución de cloruro de sodio al 10 %
- Solución de ácido sulfúrico al 2,5 % y al 5 %
- Solución saturada de ácido sulfúrico al 2,5 %

Absorción de Agua (Norma ASTM -D570-T): Después de tres semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menos a lo sumo igual al 0,5 % en peso.

Ensayo de adherencia al Mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm².

Resistencia al Impacto: Sobre chapas de acero de 300 mm x 300 mm x 3 mm, con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños, se efectuará el ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 g desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

10 VÁLVULAS DE CIERRE

10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este numeral describe las especificaciones técnicas mínimas que deberán reunir las válvulas a colocar en las distintas cañerías del sistema. Serán de marcas de primera calidad, uso extendido, comprobada eficiencia y de los diámetros indicados en los planos del proyecto de la Licitación.

Como se indica en los planos algunas válvulas deberán llevar vástago prolongado con sobremacho y llave para válvula. El costo de los mismos será prorrateado en los ítems correspondientes a las válvulas de distinto tipo.

10.2 VÁLVULAS ESCLUSAS

Las válvulas esclusas serán del tipo compuerta revestida en elastómero de paso total, tendrán estanqueidad absoluta mediante cierre elástico, mínima pérdida de carga y sin mantenimiento. Tendrán extremos bridados, de accionamiento vertical y a partir de diámetro 300 mm, inclusive, el mismo se realizará por medio de reducción a engranajes.

Estas válvulas se fabricarán bajo norma ISO, UNE, DIN o AWWA y deberán cumplir las siguientes características, como mínimo:

- Cuerpo: hasta 250 mm fundición gris 16, para diámetros mayores la fundición será de calidad no inferior a la 22, acabado fosfatizado y con pintura epoxídica resistente al ataque ambiental. Interiormente deberán protegerse adecuadamente contra la acción del líquido cloacal.
- Aro de cuerpo: bronce A.1.
- Aro de cuña: bronce A.1.
- Cuña: hasta 250 mm fundición gris 16, para diámetros mayores la fundición será de calidad no inferior a la 22.
- Tuerca: bronce A.1.



- Vástago: bronce A.2.
- Tapa: hasta 250 mm fundición gris 16, para diámetros mayores la fundición será de calidad no inferior a la 22.
- Junta: goma natural
- Buje: bronce A.1., para D° □ 300 mm
- Empaquetadura: sogá engrasada, para D° □ 300 mm

- Prensa estopa: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- O´ring: buna N, para D° □ 250 mm
- Prensa roscado: bronce A.1., para D° □ 250 mm
- Sobremacho: fundición gris 16
- Bulón cabeza hexagonal: S.T.D.
- Soporte: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- Placa soporte: SAE 1020, para D° □ 300 mm
- Corona: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- Engranaje cuenta vueltas: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- Perno eje: SAE 1020, para D° □ 300 mm
- Eje conductor: SAE 1045, para D° □ 300 mm
- Piñón indicador: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- Piñón: fundición gris 22, para D° □ 300 mm
- Presión mínima de servicio: 10 kg/cm² para las cañerías de impulsión.

En las cámaras de válvulas de las estaciones y pozos de bombeo, el Contratista podrá instalar válvulas de cuerpo largo o cuerpo corto entre bridas.

En los casos donde se indique en planos, las válvulas serán provistas con columna de mando. Las válvulas que van instaladas en cámaras deberán ser provistas con su respectiva comando telescópico de longitud acorde con la profundidad de la cámara, pedestal y volante de accionamiento.

Las válvulas deberán ser provistas con los bulones y tuercas necesarios para su montaje. Estos serán de acero inoxidable AISI 304 de diámetro acorde a la norma de la briba de unión.

10.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Las válvulas de retención serán bridadas, de clapeta simple de dirección única, presión de servicio 7 kg/cm², de cierre rápido. El cuerpo se construirá en fundición gris, acabado fosfatizado y con pintura epoxídica resistente al ataque ambiental, con revestimiento interior adecuado para evitar el ataque del líquido cloacal.

10.4 VÁLVULAS MARIPOSA

Las válvulas mariposa podrán ser tipo wafer o bridadas, siendo sus características principales:

- Cuerpo: fundición gris ASTM A 126 Gr. B, acabado fosfatizado y con pintura epoxídica resistente al ataque ambiental. Interiormente deberán protegerse

adecuadamente contra la acción del líquido cloacal.

- Asiento: buna N
- Eje: centrado respecto del eje, acero inoxidable AISI 304
- Disco: fundición nodular ASTM A536 revestido en rilsan o acero inoxidable
- Asiento: buna N.
- O´ring: buna N.
- Presión de servicio. 4 kg/cm²

11 VÁLVULAS DE AIRE

11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este numeral describe las especificaciones técnicas mínimas que deberán reunir las válvulas de aire, con sus correspondientes válvulas esclusa de cierre, bases de asiento y cámaras que las contienen a colocar en las distintas cañerías del sistema. Serán de marcas de primera calidad, uso extendido, comprobada eficiencia y de los diámetros indicados en los planos del proyecto de la Licitación.

Las válvulas de aire serán aptas para contener líquidos residuales. Deberán ser tipo “trifuncionales”, teniendo las siguientes propiedades:

- Evacuar el aire de las tuberías durante del llenado de las mismas.
- Permitir el ingreso del aire durante el vaciado de la misma.
- Purgar el aire a presión con el sistema en pleno funcionamiento.

El cuerpo de la válvula deberá ser de Fundición nodular o Hierro Dúctil, aptas para trabajar a las presiones de servicio, perfectamente protegidas con pintura epoxi, de acuerdo a la normativa nacional o internacional conocida que presente el Contratista ante la Inspección.

El dispositivo flotante de cierre, será de acero revestido con EPDM, el disco de cierre de polipropileno y el cuerpo interno de acero inoxidable. Esta válvula deberá disponer de una tubería de purga para limpieza interior.

La válvula de aire deberá tener una válvula esclusa de corte, colocada en una misma cámara, o en otra diferente. La cámara podrá tener sus paredes de mampostería de 0,30 m de espesor, pero el piso y techo ser de hormigón armado tipo H-17. Se deberá colocar una tapa de fundición o hierro dúctil, que se adapte a este tipo de instalaciones. Si la válvula esclusa se colocara en una cámara separada, ésta deberá respetar los mismos criterios establecidos para las válvulas de aire.

Las válvulas de aire deberán tener las siguientes dimensiones mínimas:

- Hasta 200 mm de la cañería de impulsión, diámetro de la válvula de aire 50 mm
- Mayor a 200 mm hasta 500 mm de la cañería de impulsión, diámetro de la válvula de aire 100 mm.
- Mayor a 500 mm de la cañería de impulsión, diámetro de la válvula de aire 150

mm. Estas características podrán variar de acuerdo al fabricante de este tipo de válvulas, debiendo el Contratista justificar el tipo de válvula comercial adoptada.

12 GRUPO GENERADOR DE EMERGENCIA

12.1 GENERALIDADES

Esta especificación comprende la provisión e instalación de grupo electrógeno con la llave de transferencia automática y todos sus accesorios e instalación eléctrica para su puesta en marcha, los cuales deberán cumplir además de las normas para instalaciones eléctricas, con Normas IRAM 2182 para grupos generadores.-

12.2 GRUPO ELECTRÓGENO

El grupo electrógeno a instalar será marca Onan o calidad superior. En caso que la potencia necesaria resultara mayor que la mínima indicada, la Contratista deberá presentar la memoria de cálculo que justifique la mayor potencia del generador a instalar sin que ello ocasione mayores costos o ampliación de obra.

El generador estará constituido por un Generador Trifásico Tetrapolar de campo rotante, auto- excitado, construcción a prueba de goteo de un rodamiento y con regulador de tensión automático.

El motor del grupo será diesel marca Cummins, Perkins o calidad superior, de cilindrada y potencia adecuada a la energía a generar, ciclo de cuatro tiempos, turboalimentado, post enfriado; con sistema de control que detenga automáticamente el equipo en caso de falla indicando la causa en un cuadro de alarmas y permitir la operación local y remota. Se aclara que el modelo del motor dependerá de la potencia que se instale de acuerdo a la memoria de cálculo.

El equipo estará montado en un trineo construido en acero con soportes antivibratorios y rack de baterías integrados.

La provisión se completará con silenciador de escape tipo residencial, flexible de escape de acero inoxidable, baterías de arranque tipo plomo ácido, interruptor termo magnético de protección, precalentador de bloc, juego de amortiguadores antivibratorios y tanque de combustible de 1.000 litros de capacidad el cual deberá poseer indicador de nivel, chupador de combustible, tapón de purga, tapa de carga y tapa de inspección.

El grupo estará provisto de cabina de insonorizado estándar de fabricada. Cada grupo electrógeno constará de los siguientes componentes:

- a) Un motor diesel de una potencia apropiada para suministrar energía eléctrica adecuada a cada caso en particular, en barras del tablero general.
 - Cañerías y válvulas para su reemplazo
 - Electroventilador con radiador para cada grupo
 - Servicio continuado
 - La potencia efectiva del motor permitirá el accionamiento del



alternador a plena carga y hasta una sobrecarga del 10 % durante una hora.

- Temperatura ambiente hasta 45 °C
- Funcionamiento a 900 m sobre el nivel del mar
- Tanque para combustible con capacidad para 24 hs de funcionamiento a plena carga.
- Silenciador que permita medir en el perímetro de la planta un nivel sonoro menor a 70 decibeles ó que cumpla con las normas Municipales y / ó Provinciales la más severa.
- Regulador de velocidad de precisión tipo centrífugo – hidráulico, isócrono con servo motor con dispositivo para variaciones desde el tablero eléctrico de maniobras.
- Filtro de aire
- El motor se accionará mediante acoplamiento directo.
- Se suministrará e instalará un sistema de precalentamiento para puesta en marcha en un período no mayor de 15 seg.
- El oferente garantizará el tiempo necesario para alcanzar el suministro a plena carga.

El proponente garantizará el buen funcionamiento de los equipos con diesel-oil, de características que deberá indicar y que correspondan a combustibles disponibles normalmente en plaza.

- b) Un generador sincrónico para corriente alternada trifásica, con neutro saliente, para sistema tetrafilar, 50 Hz, $\cos \phi = 0,9$, provisto de excitatriz directamente acoplada.
- El generador y la excitatriz serán de tipo protegido contra la entrada de polvo y goteo, y contactos accidentales.
 - Será autoventilado y montado sobre cojinetes a bolilla.
 - En funcionamiento continuo, a plena carga, la temperatura de régimen deberá sobrepasar en más de 50 °C sobre la temperatura ambiente.
 - Deberán cumplirse las condiciones establecidas en la Norma IRAM 2008.
 - Temperatura de ambiente hasta 45 °C, aislación tropical.
 - Regulador automático de tensión, de acción rápida y para regulación a mano.
- c) Tablero de maniobras completamente montado sobre un armario de hierro con sus instrumentos, cables internos conectados.
- Cada grupo tendrá un tablero metálico sobre el cual se montarán los interruptores, seccionadores, barras y demás accesorios eléctricos.
 - El comando será frontal montándose sobre el panel los instrumentos, botoneras, luces de señalización, comando de interruptores, etc.
 - Las barras colectoras serán de cobre electrolítico (Normas IRAM 2011).
 - Todos los instrumentos serán de tipo embutido con escala amplia y serán de clase 1,5 % a fondo de la escala.
 - Las conexiones de cableado se realizarán con colores y sistema de

individualización de circuitos.

Cada grupo motor-generator incluirá:

- Un interruptor automático en aire de capacidad adecuada, precontactos protectores y contactos de ruptura, bobinas de soplo magnético con cámaras apaga chispas para acelerar el proceso de ruptura, protecciones contra sobrecargas y contra cortocircuitos.
 - El comando será automático y manual a palanca o estribo, con accionamiento desde el frente del tablero.
 - Dos luces piloto indicadoras del interruptor principal
 - Un amperímetro tipo hierro móvil, alimentación 5 A
 - Una llave conmutadora amperimétrica rotativa de tres posiciones.
 - Tres transformadores de intensidad
 - Un voltímetro tipo hierro móvil, escala 0 – 500 V clase 1,5 %
 - Una llave conmutadora voltimétrica rotativa de tres posiciones
 - Un wattímetro indicador con escala apropiada clase 1,5 %
 - Un cosfímetro 3 x 380 V – 1 x 5 A
 - Un frecuencímetro escala 45 – 55 Hz
 - Un regulador de tensión completo con accesorios, y una llave de conmutación manual – automático
 - Un reóstato de excitación para el régimen de temperatura estipulado por las normas.
 - La ejecución de los tableros deberá cumplir con los requisitos exigidos por las normas IRAM 2186 – 2195 – 2200
- d) Equipos auxiliares, elementos y accesorios integrantes para el funcionamiento normal de los grupos.
- e) Planos detallados de fundaciones y disposición de montaje de los grupos e instrucciones para el servicio de explotación.- Incluir protocolo de pruebas.
- f) Materiales de reserva para el motor, generador y equipos auxiliares.
- g) Características del diesel – oil a utilizar. h)

12.3 LLAVE DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Esta tendrá como función monitorear la red y el generador de emergencia. Cuando detecte una falla en la red comercial, el control arrancará el grupo electrógeno y transfiere la carga al mismo. Una vez que retorne la energía de red, la llave retransfiere nuevamente la carga.

Este equipo será del tipo tres polos, marca Onan o calidad superior. Estará equipada con LEDs de diagnóstico y control electrónico digital, con censado por bajo voltaje diferencial en las tres fases para la red y para el grupo.

La etapa de potencia constará de contactores tripolares enclavados mecánica y eléctricamente.

Su construcción deberá cumplir con las Normas NEMA ICS 10, NFPA 70, 99 Y 110.

El panel de control deberá poseer indicación luminosa de grupo disponible, red disponible, grupo conectado y red conectada. Además estará equipada con switch que permita operarla manualmente.

El control deberá poseer los siguientes retardos de tiempo ajustables:

- Retardo de tiempo al arranque (0 a 15 seg.): Previene el arranque innecesario del equipo en el caso de variaciones o caídas momentáneas en el suministro de la red.
- Retardo de tiempo a la transferencia (2 a 120 seg.): Permite que el generador se estabilice antes de la toma de carga. Previene interrupciones innecesarias de energía en el caso de variaciones o caídas momentáneas en el suministro de la red.
- Retardo de tiempo a la retransferencia (6 seg. a 30 minutos): Permite que la red se estabilice antes de retransferir la carga. Previene interrupciones innecesarias de energía en el caso de que el regreso de la energía a la red sea momentáneo.
- Retardo de tiempo a la parada (2 seg. a 10 minutos): Mantiene la disponibilidad del generador para la reconexión inmediata en el caso de que la energía de la red se caiga nuevamente luego de la retransferencia. Permite el enfriamiento gradual del generador durante el funcionamiento en vacío.

La llave deberá estar provista además de un reloj de ejercicio semanal de cuarzo, programable para hasta 10 ejercicios por semana.

La provisión se completará con un cargador de baterías de estado sólido tipo flote automático a fin de garantizar la confiabilidad del sistema de generación de emergencia en todo momento.

6.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Previo a la instalación de cada equipo el Contratista deberá entregar el Protocolo de Ensayos del mismo realizado por el fabricante. Además deberán realizarse con la presencia de la Inspección las siguientes pruebas en los talleres del fabricante:

- 1) Prueba con carga nominal a través de bancos resistivos ($\cos \phi = 1$).
- 2) Verificación y registro de todos los parámetros de funcionamiento del motor y del generador.
- 3) Verificación y funcionamiento de todas las alarmas del grupo electrógeno.
- 4) Medición de los cambios de tensión y frecuencia ante agregado ó quita de carga en 50, 75 y 100% del valor nominal.
- 5) Medición de los tiempos de recuperación de tensión y frecuencia durante el ensayo del punto 4°.
- 6) Medición de los niveles de ruido

Para la ejecución de estos ensayos se deberá disponer en fábrica de todos los instrumentos de medición que fueran necesarios.

El costo de los ensayos, como así también viáticos, alojamiento y pasajes que ello demande serán a cargo de la Contratista.

En obra, una vez instalado todos los equipos, se realizara una prueba de funcionamiento general durante 5 (cinco) días hábiles continuos. En los mismos se cortara el suministro eléctrico de red durante un lapso de 5 (cinco) horas continuas. En dicho periodo la totalidad de los equipos que se indiquen en la especificación particular serán alimentados mediante el grupo electrógeno

1.1.2 12.4 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La Contratista deberá obligatoriamente proveer el Manual de Operación y Mantenimiento del equipo

El Manual de Operación deberá contener lo siguiente.

- Memoria descriptiva del equipo
- Parámetros de diseño del equipo.
- Detalle de elementos constitutivos, materiales, ficha técnica, etc.
- Instrucciones de funcionamiento.
- Cuadro de inconvenientes y sus posibles causas
- Juego de Plano general y de despiece del equipo.

El Manual de mantenimiento deberá contener:

- Memoria descriptiva del equipo
- Detalle de elementos constitutivos, materiales, ficha técnica, etc.
- Listado de piezas constitutivas con número de serie de piezas, etc.
- Cuadro cronológico de tareas de mantenimiento, recambio, lubricación, etc.
- Plano de despiece

13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

13.1 GENERALIDADES

Los edificios e instalaciones correspondientes a la presente obra se alimentarán eléctricamente desde las celdas de maniobra en media tensión a ejecutar con la obras.

Desde estas celdas de protección y maniobra se alimentarán los transformadores a proveer e instalar en el espacio físico que se determine.

A partir de estos transformadores de potencia se alimentará el Tablero General del edificio desde donde sale la distribución de energía a todo el predio a través de los correspondientes Tableros Seccionales.

Los materiales y especificaciones que se encuentran en este Pliego deben considerarse como de exigencia mínima y que deben ser verificados y calculados por el Contratista pero que no pueden ser disminuidos; se incluyen entre otros, a los

transformadores de potencia, sistema de comando y automatismo, conductores, canalizaciones, bandejas portacables, artefactos de iluminación, tomacorrientes; tableros seccionales, general y demás accesorios.

13.2 NORMAS Y REGLAMENTOS

Las instalaciones y los materiales constitutivos del proyecto y posteriormente de las Obras deberán cumplir con las normas, códigos ordenanzas, leyes y reglamentaciones vigentes de aplicación provincial, nacional e internacional fijadas por los Organismos que a continuación se detallan:

- IRAM - Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales.
- AEA - Asociación Electrotécnica Argentina.
- AADL - Asociación Argentina de Luminotecnia.
- IEC - Comité Electrotécnico Internacional.
- Empresa Prestataria Provincial de Energía Eléctrica.
- TELECOM.

13.3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La instalación básicamente consta de los Ítems que a continuación se detallan:

- a) Provisión e instalación de Transformadores de Potencia.
- b) Provisión e instalación de un Tablero General.
- c) Provisión e instalación de Tableros Seccionales.
- d) Instalación eléctrica interna según plano y/o especificaciones.
- e) Provisión e instalación de sistemas de bandejas para la distribución de circuitos internos.
- f) Provisión e instalación de luminarias en edificios a construir.
- g) Alimentadores eléctricos a tableros seccionales.

El Contratista antes de comenzar la obra deberá presentar planos de detalles de todas las instalaciones a ejecutar, así como las memorias de cálculos eléctricos y luminotécnicos.

13.4 INSTALACIONES

Se tenderá una red de bandejas portacables de chapa galvanizada perforada con tapas que constituirán el elemento soporte de los conductores principales de la instalación.

Desde el tablero general y los seccionales, partirán conductores que correrán de manera subterránea o por las bandejas portacables según corresponda y se conectarán dentro de cada local o sector a las instalaciones y equipos a alimentar.

13.4.1 CRITERIOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- Las derivaciones de las Bandejas Portacables (B.P.C.) a los distintos circuitos se harán utilizando cajas de derivación de 15 x 15 cm de fundición de Aluminio herméticas y las cañerías respectivas.



- En las instalaciones interiores de los locales las cañerías y cajas a utilizar serán en todos los casos de acero galvanizado, respetando los espesores de la Norma IRAM 2005. El diámetro de las canalizaciones serán las adecuadas según las normas, no pudiendo los conductores colocados superar las ocupaciones máximas establecidas en las reglamentaciones vigentes, la cañería mínima a utilizar será de 19 mm.
- Las cajas a utilizar serán de aluminio.
- En el caso de las canalizaciones al exterior, las mismas serán en todos los casos de acero galvanizado y las cajas a utilizar serán de fundición de aluminio y estancas, para estar protegidas contra las acciones del medio externo.
- En la instalación de conductores enterrados, éstos se colocarán en el fondo de una zanja de 70 cm de profundidad; sobre un lecho de arena; se colocarán ladrillos de protección y se compactará la tierra hasta el nivel de piso. En el caso de conductores enterrados en veredas o patios, se colocarán dentro de cañerías de PVC de diámetro: 100 mm, de 3,2 mm de espesor.
- En caso de cruzarse las cañerías con juntas de dilatación, se deberán prever las uniones elásticas correspondientes.

13.4.2 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Colocación de las bandejas portacables (B.P.C) – Tendido de conductores

Las B.P.C. serán del tipo perforada con tapas tanto en los recorridos verticales como los horizontales de dimensiones tales que los conductores tengan un espacio adecuado para su ventilación y no se encimen. La altura de montaje mínima será de manera tal que el nivel superior de los marcos de las puertas de accesos a los locales puedan observarse

Todos los accesorios (curvas planas, curvas verticales, etc.), deberán ser piezas originales de la línea de bandeja utilizada y de la misma calidad y tratamiento de chapa que la B.P.C., no admitiéndose en ningún caso la existencia de accesorios efectuados por deformación o corte de las bandejas hechas in situ.

Todos los elementos metálicos de fijación utilizados así como la totalidad de los accesorios deberán tener tratamiento anticorrosivo. La separación de apoyos se obtendrá del cálculo mecánico correspondiente y no será superior a los 1,5 m.

En ningún tramo se aceptarán curvaturas por flexión o deformación de las bandejas. La acometida de la bandeja a los Tableros Seccionales se realizará exclusivamente por la parte superior de ellos cuidando de respetar el radio de curvatura mínimo del conductor de mayor sección.

Cuando se deban utilizar cajas para efectuar derivaciones a cañerías las mismas se deberán fijar firmemente en las alas de la bandeja o en la parte inferior de la misma.

Las bandejas y sus accesorios estarán conectadas a tierra, para lo cual deberá asegurarse la continuidad eléctrica entre éstos. En todo el recorrido de las bandejas, se deberá tender un conductor de Cu aislado de Sección no inferior a 25 mm², que deberá conectarse mediante la morsetería adecuada en cada tramo de bandeja.

Los conductores a utilizar sobre bandejas serán Norma IRAM 2178, los mismos se tenderán en una sola capa y la separación entre ellos deberá respetar los cálculos de capacidad de carga que se efectúen al efecto.

Los conductores serán fijados a la bandeja mediante precintos plásticos y una vez instalados deberán presentar un aspecto prolijo, ordenado y sin transposiciones y perfectamente numerados. No deberán realizarse empalmes de conductores dentro de las bandejas en ningún tipo de cable. La cantidad de cables colocados en la bandeja, en ningún momento podrán superar el 70% de la capacidad de la misma, quedando el 30% en calidad de reserva, para futuras ampliaciones.

En el caso de derivación desde las bandejas portacables estas se efectuarán según lo siguiente:

1) **Derivación bandeja-cañería sin cambio de tipo de conductor:**

El caño de derivación se fijará a la bandeja firmemente, perpendicular a la bandeja, y en el extremo del mismo se colocará un elemento roscado a fin de evitar los fillos.

2) **Derivación bandeja-cañería con cambio de tipo de conductor:**

Bajo la bandeja, sobre el ala de la misma o en pared contigua inmediatamente a esta, se instalará una caja de aluminio inyectado con tapa desmontable, firmemente sujeta a la estructura de la bandeja o a la pared, que servirá para derivar los circuitos de iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz. Los conductores que acceden desde la bandeja ingresarán a la caja mediante prensacables robustos y seguros; las cañerías se fijarán a la caja mediante tuerca y boquilla o por elementos especiales apropiados para fijación. Dentro de la caja se montarán las borneras con identificadores, que permitirán la transición entre los tipos de cable, se dejará un 10 % de reserva de bornes para futuras ampliaciones. La dimensión de la caja de transición permitirá el conexionado e inspección de cables en forma simple y sin utilizar recursos extraordinarios ni herramientas que dañen los mismos.

Los conductores que derivan de las cajas de conexiones serán de cobre de cuerda flexible con aislación de PVC, antillama según Norma IRAM 2183.

13.4.3 TENDIDO DE CAÑERÍAS

a) **Cañerías sobre cielorrasos:**

Aquellas cañerías y cajas que se ubiquen sobre cielorraso deberán fijarse firmemente a elementos resistentes existentes en el sector (ejemplo: losas; estructuras metálicas) mediante planchuelas, varillas roscadas, etc. ubicando las cajas lo más próximo posible al cielorraso. Las uniones entre cajas y caños se realizarán mediante tuerca y boquilla, no se permitirán recorridos mayores de cinco metros ni doble curva a 90° ni triple curva a 45° sin la instalación de una caja de paso intermedia.

b) **Cañerías en mampostería:**

En el tendido de cañerías realizado en mampostería el filo frontal de cada caja deberá coincidir con el revoque de manera tal de evitar distancias inconvenientes para el montaje de elementos eléctricos y de terminación. Las cajas embutidas

deberán ser alineadas en función de marcos de puertas y ventanas, piso, cielorraso y/o elementos finales de decoración; no se aceptarán cajas que tengan algún grado de inclinación respecto a estos elementos. La profundidad de la canaleta estará de acuerdo con el diámetro exterior del caño a embutirse en ella. La ejecución de canaletas se realizará antes del revoque fino o de aplicación final de la pared.

c) **Cañerías a la vista:**

En los tendidos de cañerías a la vista tendrán primordial importancia la terminación estética y funcionalidad del conjunto. Los caños se fijarán mediante brocas de 1/4" al hormigón o con tarugos de 6 o 8 mm en caso de mampostería. La acometida de caños a cajas será roscada. No se aceptarán cañerías vistas con cajas embutidas. Una vez terminados los trabajos se pintarán la totalidad de caños y cajas con esmalte color negro. Los caños de hierro galvanizado y cajas fundidas de aluminio serán objeto de retoques con pintura adecuada, si así hiciera falta en roscas y uniones primordialmente.

13.4.4 TENDIDO DE CONDUCTORES

El tendido de cables dentro de cañerías deberá realizarse mediante el empleo de cintas pasacables o metálicas, cuidando que el esfuerzo de tiro no dañe al conductor o al aislante. La sección de ocupación de cables no superará el 33% de la sección interior de los caños. No se permitirán empalmes interiores en los caños y se respetará el siguiente código identificatorio de colores:

Fase R	Rojo
Fase S	Blanco
Fase T	Castaño
Neutro	Celeste
Tierra	Verde-Amarillo.

A partir de los tableros seccionales se realizará la distribución monofásica a los locales alternando las fases de manera de mantener equilibrada la carga total.

13.4.5 ILUMINACIÓN INTERIOR

Se instalarán artefactos de iluminación según proyecto ejecutivo y se conectarán mediante fichas macho-hembra y cable TPR. Se deberán incorporar capacitores en cada luminaria para corregir el factor de potencia.

Se deberán instalar equipos duales de emergencia de 36 W según el plan de evacuación que se diseñe. Estos equipos de emergencia se comandarán desde los tableros generales de piso con protecciones independientes.

13.5 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Los párrafos que siguen tienden a establecer la calidad mínima de los materiales y trabajos a especificar en los planos del proyecto ejecutivo y posteriormente utilizar en la obra.

Los materiales a utilizar deberán responder a las normas que se indican y deberán incluir todos los accesorios necesarios para una adecuada terminación y funcionamiento de las instalaciones.

13.5.1 CAÑERÍAS Y CAJAS PARA INSTALACIÓN INTERIOR A LA VISTA

Cañerías, cajas y accesorios cuyas especificaciones técnicas deberán responder a Norma IRAM 2005.

13.5.2 CAÑERÍAS Y CAJAS PARA INSTALACIÓN EMBUTIDA

Serán de acero semipesado cuyas especificaciones técnicas responderán a la Norma IRAM 2005, sección mínima a utilizar RS19.

13.5.3 BANDEJAS PORTACABLES

Serán de chapa de acero galvanizadas. Los espesores de chapa serán de 1.2 mm para bandejas portacables de 450 y 600 mm y de 0,9 mm para bandejas portacables de 300 mm.

13.5.4 CONDUCTORES

- a. Instalación fija en cañerías: Serán de cobre, de cuerda flexible con aislación de PVC antillama cuyas especificaciones técnicas responderán a Normas IRAM 2183, 2265.
- b. Instalación subterránea: Serán de cobre con doble vaina de PVC, según especificaciones técnicas de IRAM 2178. Para los conductores de ingreso, la aislación será de XLPE.

13.5.5 TOMACORRIENTES

Tomacorrientes con toma de tierra para instalaciones fijas de uso domiciliario, bipolares y tensión nominal de 220 V, 10 y 16 A corriente alterna con especificaciones técnicas de acuerdo a Norma IRAM 2071.

13.5.6 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA EN LUMINARIAS

Capacitores: asegurarán un factor de potencia de 0,95 inductivo y corresponderán a las especificaciones técnicas de IRAM 2170.

13.5.7 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS EN CAJAS MOLDEADAS

Responderán a la Norma IEC 947-2, 35 KA, tendrán relé de protección ajustable térmico y magnético; con comunicación a PLC vía MODBUS.

13.5.8 INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

Responderán a la Norma IEC 898 e IEC 947-2, serán aptos para montaje rápido sobre riel simétrico de 35 mm (DIN 46277-3). Serán bipolares, 6 KA según IEC 898, curvas C y D.

13.5.9 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Serán bipolares, de 25/ 40 Amperes, 30 milisegundos de actuación, aptos para montaje rápido sobre riel simétrico de 35 mm (DIN 46277-3). En casos especiales en que se protejan equipos trifásicos individuales, se colocarán interruptores diferenciales tetrapolares; serán de 40 Amperes, 30 milisegundos de actuación.

13.5.10 TABLEROS

13.5.10.1 GABINETES:

Los tableros serán de construcción modular. La estructura de cada panel será de tubos, perfiles y chapa de hierro doble decapada de un espesor como mínimo de 2,1 mm; unidos rígidamente entre sí mediante soldadura eléctrica. Las estructuras de los diferentes paneles se vincularán entre sí mediante bulones a fin de obtener los conjuntos necesarios. Los cerramientos posteriores, uno de los laterales y las puertas serán desmontable.

Toda la estructura será desoxidada y limpiada. Posteriormente se le aplicará pintura poliuretánica según las exigencias del Art .7.2 de este Pliego. Las zonas interiores de los paneles se pintará de color naranja brillante a los efectos de mejorar la visualización de los componentes y cableados. Y las exteriores en color azul.

Todo el conjunto ser provisto de anclajes para su amurado al piso.

El equipo eléctrico se montará abulonado a bandejas extraíbles. Sobre las puertas de cada cubicle se montarán instrumentos, manijas de accionamiento de llaves e interruptores, luces de señalización, pulsadores de comando, llaves rotativas y de palanca. Las puertas no podrán abrirse estando los interruptores en servicio.

Cada bandeja llevará dos zonas de borneras; las aptas para el conexionado de potencia y las correspondientes al conexionado secundario. De estas últimas se realizará un cableado de interconexión con cables de aislación termoplástica hasta las respectivas borneras de salida, las que serán ubicadas en el comportamiento inferior de cada panel. Los cables subterráneos aislados en PVC acometerán, los de potencia, por la derecha de los cubicles, sector destinado a tal fin, fijados mediante dispositivos de sujeción y se conectarán directamente a las borneras de potencia de cada bandeja. Los cables subterráneos de los circuitos secundarios se conectarán a las borneras antes mencionadas ubicadas en el comportamiento inferior de cada panel.

El compartimiento superior estará destinado principalmente a contener las barras de potencia y sus soportes, y sobre el frente podrán ubicarse voltímetros y otros instrumentos o señalizaciones.

13.5.10.2 PUESTA A TIERRA

Deberá colocarse en el tablero para protección de sus equipos y de la instalación una barra de cobre de sección suficiente como para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos de una corriente de cortocircuito igual a la correspondiente a las barras principales. Deberá conectarse a la red general de tierra en dos puntos.

13.5.10.3 BARRAS COLECTORAS Y DERIVACIONES

Las barras deberán estar constituidas por planchuelas de cobre electrolítico de alta conductividad, con los bordes redondeados y conjuntamente con los aisladores de soporte, deberán ser dimensionados adecuadamente para soportar los efectos térmicos y electrodinámicos de un cortocircuito sin sufrir deformaciones permanentes.

13.5.10.4 AISLADORES SOPORTES DE BARRAS

Los aisladores soportes deberán ser de materiales no higroscópicos, preferentemente en base a resinas epoxi o poliéster y fibra de vidrio, auto extingüibles.

13.5.10.5 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Los gabinetes, paneles frontales, así como los equipos e instrumentos, deberán identificarse mediante placas de acrílico negro o azul, con leyendas blancas o con contraste inverso, de 1,6 mm de espesor de dimensiones adecuadas para poder leerse fácilmente.

13.6 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

A efectos de su aprobación, tanto los materiales a usarse como los trabajos a ejecutar, serán revisados por la Inspección de Obra, responderán a normas vigentes y pliegos que componen el legajo de contrato.

Las pruebas de funcionamiento sobre todas las instalaciones efectuadas, se realizarán en presencia de la Inspección de Obra, entre las que se mencionan:

13.6.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Inspección visual de las instalaciones.
- Comprobación de los materiales.
- Instalación de puesta a tierra y protecciones atmosféricas.
- Medición de la resistencia de aislación.
- Actuación de protecciones termomagnéticas y diferenciales.
- Verificación de actuación de motores y equipos.

13.6.2 TABLEROS

- Inspección visual.
- Ensayos de calentamiento.
- Funcionamiento mecánico.

- Comprobación de los materiales.
- Verificación de actuación de las protecciones.
- Operación correcta de los enclavamientos de los aparatos de protección y maniobra.
- Selectividad de las actuaciones.
- Automatismo y funcionamiento manual de tableros de esas características.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de efectuar las inspecciones que considere necesarias y en el momento que lo estimara necesario, sobre materiales o trabajos para constatar el buen funcionamiento de la instalación. El instrumental para las mediciones deberá ser suministrado por el Contratista, y será de moderna tecnología.

13.7 MEDIA TENSIÓN

13.7.1 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Los transformadores de potencia a instalar que deberán responder a la normativa de la Empresa Prestataria Provincial de Energía Eléctrica y tendrán las siguientes características:

- Norma de construcción: IRAM 2250
- Grupo de Conexión: D y 11.
- Potencia nominal Según memoria de cálculo.
- Tensión primaria: 13.200 V.
- Tensión secundaria: 400 – 231 V
- Material de arrollamientos: Cobre
- Tipo: Llenado integral
- Accesorios: Termómetro a cuadrante con Contactos Eléctricos, Relé tipo Buccholz y ruedas orientables.

13.7.2 FUSIBLES EN CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

En cada una de las celdas de de media tensión se instalarán fusibles HHC del calibre adecuado a la potencia del transformador, teniendo en cuenta la corriente de inserción de los mismos.

13.7.3 PUESTA A TIERRA

Se deberá realizar la puesta a tierra de cada transformador con cable de Cu de sección adecuada, conectándolo a la malla de puesta a tierra general a ejecutar.

También se deberá realizar la puesta a tierra de la nueva cerca perimetral conectándola a la malla de puesta a tierra general a ejecutar.

13.7.4 CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los cables de baja tensión B.T. que conectan los transformadores de potencia con el Tablero General serán subterráneos tipo Sintenax de sección adecuada.

13.7.5 PINTURA

Tanto el transformador como el buche cubre bornes se recubrirá con pintura resistente a las condiciones ambientales del lugar, con un espesor no menor a 120 micrones.

13.7.6 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Cada transformador de potencia contará con su propio corrector del factor de potencia según plano adjunto.

13.7.7 CERCO PERIMETRAL

Se deberá proveer e instalar un cerco perimetral en la Estación Transformadora de las siguientes características:

Postes: Será prefabricados de hormigón armado, premoldeados y vibrado, de sección cuadrada, 2900 mm de largo, separados según plano. Como máximo, cada 5 paños, habrá postes de refuerzo y además postes esquineros. Los postes intermedios tendrán una fundación de hormigón simple (1:4:4 cemento, arena y piedra) de 400 x 400 x 800 mm. Los postes de refuerzo y esquineros tendrán una fundación de hormigón simple (1:4:4) de 500 x 500 x 800 mm y los puntales 450 x 300 x 600 mm.

Murete: Los postes estarán vinculados por muretes de hormigón armado, del largo necesario para hacer tope contra dos postes adyacentes, 150 mm. de ancho y altura libre 300 mm por encima del terreno nivelado.

El murete estará encajado en una fundación de hormigón o mampostería de ladrillos de ancho 300 x 300 mm de profundidad.

El murete será nivelado manteniendo una distancia uniforme entre su borde superior y el coronamiento de los postes, así la altura del tejido metálico resulta constante.

Cada vano de murete tendrá dos caños de PVC de diámetro 4" dispuesto a nivel del suelo terminado, para permitir el escurrimiento del agua de lluvia.

En cada extremo de un vano de tejido metálico se colocará embutido en el murete un caño de PVC 0,038 de diámetro para permitir el paso del contrapeso del sistema de puesta a tierra.

Tejido metálico: Será una malla romboidal de 51 mm construida con alambre galvanizado BWG N° 12. Llevará tres alambres de acero galvanizado BWG N° 12 con sus respectivos tensores en H° G°, dispuestos en la parte superior, central e inferior. El tensor inferior será atado mediante pelos metálicos emergentes del borde superior del murete.



Cada paño del tejido estará soportado en ambos extremos por planchuelas de hierro de la misma altura del tejido que se fijarán a los postes de refuerzo mediante tensores.

El paño será mantenido plano mediante tres alambres de acero dispuestos arriba, en el medio y abajo. El alambre inferior será atado al borde superior del murete mediante pelos de alambre que estarán incorporados al hormigón del murete.

Los tensores, planchuelas, torniquetes y demás accesorios serán de acero galvanizado.

En la parte superior del cerco, en el tramo quebrado de los postes se montarán tres hileras de alambre galvanizado dobles, con púas cada 100 mm, fijados a los postes por atadura.

Este nuevo cerco deberá tener una puerta de acceso a los transformadores, coincidente con el eje de los rieles de los mismos y que permita su entrada o salida.