

**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
PROYECTO CONSTRUCCION  
NUEVA PREVENTIVA SAN LUIS**

**INDICE GENERAL**

<b>SECCION 01052 – LEVANTAMIENTO, DEMOLICION Y LIMPIEZA .....</b>	<b>10</b>
<b>PARTE 1 - GENERALIDADES.....</b>	<b>10</b>
1.1 <b>ALCANCE DE ESTAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>10</b>
1.2 <b>DEMOLICION, REMOCION Y LIMPIEZA .....</b>	<b>11</b>
<b>PARTE 2 - EJECUCION .....</b>	<b>15</b>
2.1 <b>PUNTOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>15</b>
2.2 <b>EQUIPO Y PERSONAL .....</b>	<b>15</b>
2.3 <b>NOTAS DE CAMPO Y REGISTROS .....</b>	<b>15</b>
2.4 <b>USO DE ESOS REGISTROS, POR EL PROPIETARIO O EL                 SUPERVISOR .....</b>	<b>16</b>
2.5 <b>LEVANTAMIENTOS PARA REPLANTEO Y EJECUCIÓN .....</b>	<b>16</b>
2.6 <b>LEVANTAMIENTOS PARA MEDICIÓN Y PAGO .....</b>	<b>16</b>
2.7 <b>TOLERANCIA EN LOS LEVANTAMIENTOS .....</b>	<b>18</b>
<b>SECCION 02060 - DERIVACION Y CONTROL DEL AGUA PLUVIAL .....</b>	<b>20</b>
<b>PARTE 1: GENERALIDADES.....</b>	<b>20</b>
1.1 <b>ALCANCE .....</b>	<b>20</b>
1.2 <b>DESCRIPCION .....</b>	<b>20</b>
1.3 <b>ESTANDARES APLICABLES .....</b>	<b>20</b>
1.4 <b>DOCUMENTOS POR EL CONTRATISTA .....</b>	<b>21</b>
<b>PARTE 2: MATERIALES.....</b>	<b>21</b>
2.1 <b>GENERALIDADES .....</b>	<b>21</b>
<b>PARTE 3: EJECUCION .....</b>	<b>21</b>
3.1 <b>CONTROL Y DERIVACION DEL AGUA PLUVIAL .....</b>	<b>21</b>
3.2 <b>LIMPIEZA.....</b>	<b>22</b>
<b>SECCION 02220 - MOVIMIENTO DE TIERRA .....</b>	<b>23</b>
<b>PARTE I - GENERALIDADES.....</b>	<b>23</b>
1.1 <b>DEFINICIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS.....</b>	<b>24</b>
2.1 <b>MATERIALES ACEPTABLES .....</b>	<b>24</b>
<b>PARTE 3 - EJECUCION .....</b>	<b>24</b>
3.1 <b>ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES .....</b>	<b>24</b>
3.2 <b>DRENAJE .....</b>	<b>25</b>
3.3 <b>ACOPIO DE MATERIALES EXCAVADOS.....</b>	<b>25</b>
3.4 <b>OPERACIONES PREVIAS AL RELLENO.....</b>	<b>25</b>
3.5 <b>ESTRATO DE DRENAJE BAJO PAVIMENTOS.....</b>	<b>26</b>
3.6 <b>COLOCACION Y COMPACTACION DEL RELLENO .....</b>	<b>27</b>
3.7 <b>NIVELACION .....</b>	<b>29</b>
3.8 <b>CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO .....</b>	<b>30</b>
3.9 <b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>31</b>
3.10 <b>DISPOSICION DE DESPERDICIOS .....</b>	<b>32</b>
<b>SECCION 02511-PAVIMENTOS DE MEZCLA DE ASFALTO EN CALIENTE .....</b>	<b>33</b>
<b>PARTE1- GENERALIDADES.....</b>	<b>33</b>

1.1	DESCRIPCIÓN .....	33
1.2	DOCUMENTACION .....	33
1.3	CONDICIONES DEL SITIO.....	33
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS .....</b>		<b>33</b>
2.1-	MATERIALES .....	33
2.2	MEZCLA DE AGREGADO .....	34
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>		<b>34</b>
3.1	PREPARACION DE LA SUPERFICIE .....	34
3.2	COLOCACION DE LA MEZCLA.....	35
3.3	COMPACTACION DEL ASFALTO .....	36
3.4	SEÑALES Y PINTURA DE TRAFICO .....	37
3.5	CONTROL DE CALIDAD .....	38
<b>SECCION 02520- CALLES Y OBRAS EN CONCRETO (ACERAS, CONTENES, ETC) ..</b>		<b>39</b>
<b>PARTE 1 – GENERALIDADES.....</b>		<b>39</b>
1.1	TRABAJOS CUBIERTOS POR ESTAS ESPECIFICACIONES.....	39
1.2	OTRAS ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON ESTOS TRABAJOS.....	46
1.3	PUBLICACIONES APLICABLES .....	47
1.4	REUNION PRELIMINAR .....	48
1.5	DOCUMENTOS Y MUESTRAS A SER SOMETIDOS POR EL CONTRATISTA.....	48
1.6	PRUEBAS CONTROL DE CALIDAD (LABORATORIO INDEPENDIENTE).....	49
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS .....</b>		<b>50</b>
2.1	FORMALETAS Y ENCOFRADO.....	50
2.2	ACERO DE REFUERZO .....	50
2.3	SUB-BASE.....	52
2.4	MEZCLA DE CONCRETO.....	52
2.5	MATERIALES DIVERSOS .....	54
<b>PARTE 3 - EJECUCION .....</b>		<b>54</b>
3.1	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A RECIBIR LA SUB-BASE...	55
3.2	SUB-BASE.....	55
3.3	FORMALETAS, GUARDERAS Y ENCOFRADO .....	56
3.4	ACERO DE REFUERZO .....	57
3.5	JUNTAS- GENERALIDADES .....	57
3.6	JUNTAS DE CONSTRUCCION .....	59
3.7	JUNTAS DE CONTRACCION.....	61
3.8	JUNTAS DE EXPANSION.....	62
3.9	COLOCACIÓN DEL CONCRETO.....	65
3.10	HORMIGON EN CONTENES, PASEOS PEATONALES Y BASES DE EQUIPOS .....	67
3.11	HORMIGON PARA PAVIMENTOS VEHICULARES .....	67
3.12	REMOCION DE GUARDERAS, FORMALETAS Y ENCOFRADOS	68
3.13	ACABADO DEL CONCRETO - GENERALIDADES .....	68
3.14	TERMINACION PEATONALES, ACERAS, TERRAZAS Y RAMPAS .....	69
3.15	TERMINACION DEL CONCRETO EN PAVIMENTOS VEHICULARES.....	71
3.16	TERMINACION DEL CONCRETO EN BORDILLOS Y CONTENES	71
3.17	TERMINACION DEL CONCRETO EN BASES DE EQUIPOS .....	71
3.18	TERMINACIONES ESPECIALES .....	72
3.19	CURADO.....	72
3.20	PROTECCION Y REPARACION DEL CONCRETO.....	73
3.21	LIMPIEZA.....	74

3.22 PROTECCION .....	74
<b>SECCION 02675 -SIST. DE AGUA POTABLE, DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO.....</b>	<b>76</b>
<b>PARTE 1 - GENERALIDADES.....</b>	<b>76</b>
1.1 ALCANCE.....	76
1.2 TUBERÍAS Y PIEZAS.....	76
<b>PARTE 2 - SISTEMA SANITARIO .....</b>	<b>77</b>
2.1 AGUAS NEGRAS.....	77
2.3 LIMITACIONES Y PRUEBAS IN-SITU .....	79
2.3 MATERIALES Y PLANOS AS-BUILT.....	79
2.4 INSPECCIONES Y PRUEBAS .....	80
<b>PARTE 3 - SISTEMA DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>80</b>
3.1 AGUA POTABLE.....	80
3.2 INSTALACIÓN.....	80
3.3 INSPECCIÓN.....	84
<b>PARTE 4 - DRENAJE PLUVIAL .....</b>	<b>84</b>
<b>SECCION 03300 - HORMIGON VACIADO EN SITIO .....</b>	<b>86</b>
<b>PARTE 1 – GENERALIDADES.....</b>	<b>86</b>
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS.....</b>	<b>86</b>
2.1 MATERIAL DE REFUERZO.....	86
2.2 MATERIALES PARA EL HORMIGÓN.....	86
2.3 PROPORCIONAMIENTO Y DISEÑO DE MEZCLA.....	88
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>88</b>
3.1 FORMALETAS .....	88
3.2 COLOCACIÓN DEL REFUERZO.....	90
3.3 MEZCLADO DEL HORMIGÓN .....	91
3.4 VACIADO DEL HORMIGÓN .....	93
3.5 PUNTALES Y SOPORTES .....	95
3.6 REMOCIÓN DE FORMALETAS .....	95
3.7 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO.....	96
<b>SECCION 03350 - FINO ESTRUCTURAL .....</b>	<b>98</b>
<b>PARTE1 - GENERALIDADES.....</b>	<b>98</b>
1.1 ALCANCE .....	98
1.2 REFERENCIAS.....	98
1.3 TRAMITACIONES .....	98
<b>PARTE 2- PRODUCTOS.....</b>	<b>98</b>
2.1 CEMENTO Y AGREGADOS .....	98
2.2 MEZCLA DEL FINO.....	99
2.3 MEZCLADO .....	99
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>99</b>
3.1 CONDICIONES DE LAS SUPERFICIES.....	99
3.2 COLOCACION Y TERMINACION.....	100
3.3 CURADO Y PROTECCION .....	101
3.4 CAPACIDAD DE SERVICIO .....	101
<b>SECCION 04100 - MORTERO DE MAMPOSTERIA .....</b>	<b>102</b>
<b>PARTE 1- GENERALIDADES.....</b>	<b>102</b>
1.1 DESCRIPCION .....	102
1.2 CRITERIOS DE CALIDAD .....	102
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS.....</b>	<b>102</b>

2.1	MATERIALES .....	102	
2.2	MORTERO PARA UNIDADES DE MAMPOSTERIA.....	103	
2.3	TIPO Y USO .....	103	
PARTE 3 - EJECUCION .....		103	
3.1	MEDIDAS A TOMAR .....	104	
SECCION 04214 - MUROS DE BLOQUES .....		106	
PARTE 1 - GENERALIDADES.....		106	
1.1	DESCRIPCIÓN .....	106	
1.2	REFERENCIAS.....	106	
1.3	PROTECCIÓN Y ALMACENAJE.....	107	
PARTE 2 - PRODUCTOS.....		108	
2.1	GENERALIDADES .....	108	
2.2	RESISTENCIA A LA ROTURA .....	109	
2.3	JUNTAS DE CONTROL .....	109	
2.4	JUNTAS DE EXPANSION Y SISMICA .....	109	
2.5	REFUERZO HORIZONTAL.....	109	
2.6	ACERO DE REFUERZO.....	110	
2.7	MORTERO .....	110	
PARTE 3 EJECUCION .....		110	
3.1	GENERALES .....	110	
3.2	COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	114	
3.3	JUNTAS Y ARREGLO DE HILADAS .....	115	
3.4	INSTALACIÓN.....	115	
3.5	TOLERANCIAS .....	122	
3.6	CORRECCION DE GRIETAS EN REPARACIONES .....	123	
3.6	CONDICIONES AMBIENTALES.....	124	
3.7	LIMPIEZA.....	125	
SECCION	05050	-	CONEXIONES
METALICAS.....			126
PARTE 1: GENERALIDADES.....			126
1.1	DESCRIPCION .....		126
1.2	GARANTIA DE CALIDAD .....		126
1.3	SOLDADURA, CALIFICACION DEL SOLDADOR Y SU AYUDANTE .....		127
PARTE 2: MATERIALES.....			129
2.1	TORNILLOS: VER SECCION 05500 .....		129
2.2	EQUIPO DE SOLDADURA Y MATERIALES .....		129
PARTE 3: EJECUCION .....			129
3.1	MONTAJE.....		129
3-2	SOLDADURA .....		130
SECCION 05500 -TRABAJOS EN METAL ESTRUCTURAL Y METALES			
MISCELANEOS.....			132
PARTE 1: GENERALIDADES.....			132
1.1	DESCRIPCION .....		132
1.2	GARANTIA DE CALIDAD .....		132
1.3	REQUERIMIENTOS GENERALES .....		134
1.4	MATERIALES DIFERENTES .....		135
1.5	MANO DE OBRA.....		135
1.6	ANCLAJES .....		135
PARTE 2: MATERIALES.....			135
2.1	PINTURA EN TALLER .....		135

2.2	PRODUCTOS .....	136
2.3	FABRICACION .....	139
PARTE 3:	EJECUCION .....	140
3.1	GENERALIDADES .....	140
3.2	INSTALACION DE METALES MISCELANEOS.....	140
3.3	INSTALACION / APLICACIÓN / ERECCION DE METAL.....	141
3.4	AJUSTE Y LIMPIEZA.....	142
SECCION 081113 PUERTAS METALICAS CORRIENTES.....		143
PARTE1:	GENERALIDADES.....	143
1.1	TRABAJOS INCLUIDOS.....	143
1.2	PUBLICACIONES APLICABLES .....	143
1.3	DOCUMENTACION POR EL CONTRATISTA.....	143
1.4	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD .....	143
1.5	ENTREGA.....	144
1.6	MANEJO Y ALMACENAMIENTO.....	144
1.7	GARANTÍA .....	144
PARTE2: PRODUCTOS.....		144
2.1	OPERACION DEL SISTEMA .....	144
2.2	MATERIALES .....	144
2.3	PRODUCTOS - GENERALIDADES.....	144
2.4	PUERTAS DE POLIMETAL .....	144
2.5	MARCOS DE POLIMETAL.....	145
2.6	FABRICACIÓN .....	145
2.7	TERMINACIONES .....	147
2.8	ACCESORIOS .....	147
PARTE3: EJECUCION .....		147
3.1	PREPARACION.....	147
3.2	INSTALACION - GENERALIDADES .....	148
3.3	INSTALACION DE MARCOS.....	148
3.4	INSTALACION DE LAS PUERTAS .....	149
3.5	LIMPIEZA.....	149
3.6	PROTECCION .....	149
SECCION 085113- VENTANAS DE ALUMINIO .....		150
SECCION 092400 - PAÑETE .....		151
PARTE 1:	GENERALIDADES.....	151
3.7	DEFINICIONES.....	151
3.8	MATERIALES .....	151
PARTE2:	EJECUCION.....	152
2.1	OPERACIONES PREVIAS .....	152
2.2	APLICACIÓN DE PAÑETE .....	152
1.1	GENERALIDADES .....	153
1.2	ENVIO, ALMACENAJE Y MANEJO .....	153
1.3	INSPECCION PREVIA A LA INSTALACION .....	153
1.4	INSTALACION.....	154

<b>SECCION 09400 - PISOS DE BALDOSAS DE GRANITO.....</b>	<b>156</b>
<b>PARTE 1- GENERALIDADES.....</b>	<b>156</b>
1.1 <b>ALCANCE.....</b>	<b>156</b>
1.2 <b>DOCUMENTACION.....</b>	<b>156</b>
<b>PARTE 2- PRODUCTOS.....</b>	<b>156</b>
2.2 <b>PISO DE GRANITO PREVACIADO.....</b>	<b>157</b>
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>157</b>
3.1 <b>PREPARACION.....</b>	<b>157</b>
3.2 <b>INSTALACION, GENERALIDADES.....</b>	<b>158</b>
3.3 <b>LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION.....</b>	<b>159</b>
<b>SECCION 09450 - PISOS DE CONCRETO.....</b>	<b>161</b>
<b>PARTE 1 GENERALIDADES.....</b>	<b>161</b>
1.1 <b>DOCUMENTACION.....</b>	<b>161</b>
<b>PARTE 2 - PRODUCTOS.....</b>	<b>161</b>
2.1 <b>MATERIALES.....</b>	<b>161</b>
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>161</b>
3.1 <b>PREPARACION DEL RELLENO.....</b>	<b>161</b>
3.2 <b>INSTALACION DEL ACERO DE REFUERZO, GENERALIDADES.....</b>	<b>162</b>
3.3 <b>VACIADO, CONSOLIDACION, NIVELACION Y TERMINACION                 CONCRETO.....</b>	<b>163</b>
3.4 <b>TERMINACIÓN DEL CONCRETO.....</b>	<b>165</b>
3.5 <b>PROTECCIÓN Y CURADO DEL CONCRETO.....</b>	<b>165</b>
3.6 <b>LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION.....</b>	<b>167</b>
<b>SECCION 09460 - PISOS DE CERAMICA.....</b>	<b>169</b>
<b>PARTE 1- GENERALIDADES.....</b>	<b>169</b>
1.1 <b>ALCANCE.....</b>	<b>169</b>
1.2 <b>DOCUMENTACION.....</b>	<b>169</b>
<b>PARTE 2- PRODUCTOS.....</b>	<b>169</b>
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>169</b>
3.1 <b>PREPARACION DEL SUBSTRATO.....</b>	<b>169</b>
3.2 <b>INSTALACION DE LAS LOSAS.....</b>	<b>170</b>
3.3 <b>OTRAS CONSIDERACIONES DE INSTALACION.....</b>	<b>175</b>
3.4 <b>LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION.....</b>	<b>176</b>
<b>SECCION 09470 - PISOS DE PORCELANATO.....</b>	<b>177</b>
<b>PARTE 1- GENERALIDADES.....</b>	<b>177</b>
1.1 <b>ALCANCE.....</b>	<b>177</b>
1.2 <b>DOCUMENTACION.....</b>	<b>177</b>
<b>PARTE 2- PRODUCTOS.....</b>	<b>177</b>
<b>PARTE 3 - EJECUCION.....</b>	<b>177</b>
3.1 <b>PREPARACION DEL SUBSTRATO.....</b>	<b>177</b>
3.2 <b>INSTALACION DE LAS LOSAS.....</b>	<b>178</b>
3.3 <b>OTRAS CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA                 DURANTE LA INSTALACION.....</b>	<b>183</b>
3.3 <b>LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION.....</b>	<b>184</b>
<b>SECCION 09480 PISOS DE RESINA ELASTOMERICA EN BASE EPOXICA.....</b>	<b>185</b>
<b>PARTE 1 - GENERALIDADES.....</b>	<b>185</b>
1.1 <b>DESCRIPCION.....</b>	<b>185</b>
1.2 <b>TRABAJOS RELACIONADOS.....</b>	<b>185</b>

1.3 DOCUMENTOS Y MUESTRAS PARA APROBACION: .....	185
1.4 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD .....	186
1.5 RECIBO, EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES ...	189
1.6 CONDICIONES DE TRABAJO .....	189
1.7 GARANTIA .....	191
1.8 PUBLICACIONES APLICABLES .....	191
PARTE 2 - PRODUCTOS .....	192
2.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PISOS RESINOSOS .....	192
2.2 MATERIALES SUPLEMENTARIOS .....	196
PARTE 3 - EJECUCION .....	197
3.1 INSPECCION .....	197
3.2 CONDICIONES del PROYECTO .....	197
3.3 REQUERIMIENTOS DE INSTALACION.....	197
3.4 PREPARACION.....	198
3.5 APLICACION.....	200
3.6 TOLERANCIAS .....	201
3.7 DETALLES EN PLANOS .....	201
3.8 CURADO, PROTECCION Y LIMPIEZA .....	202
SECCION 09511 - CIELOS RASOS DE PANELES ACUSTICOS .....	204
PARTE 1 - GENERALIDADES .....	204
PARTE 2 - PRODUCTOS .....	205
PARTE 3 - EJECUCION .....	207
SECCION 09800 - PINTURA.....	211
PARTE 1 - GENERALIDADES.....	211
PARTE 2 - PRODUCTOS .....	214
PARTE 3 - EJECUCION .....	215
SECCION 09850 - TERMINACIÓN EN TECHOS DE HORMIGON.....	221
PARTE 1 - GENERALIDADES.....	221
PARTE 2- EJECUCION .....	221
SECCION 09900 - PINTURAS ESPECIALES PARA TECHOS, PAREDES Y PUERTAS .....	222
PARTE 1 - GENERALIDADES .....	222
PARTE 2 - PRODUCTOS .....	224
PARTE 3 - EJECUCION .....	225
SECCION 11193: PUERTAS Y MARCOS EN AREAS DE SEGURIDAD.....	228
1. GENERALIDADES .....	228
1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	228
1.2 REFERENCIAS: .....	228
1.4 DOCUMENTOS Y MUESTRAS POR EL CONTRATISTA: .....	228
1.5 CONTROL DE CALIDAD: .....	230
1.6 TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAJE DE MATERIALES:.....	232
1.7 COORDINACION, SECUENCIA Y CONTROL DE ACTIVIDADES:.....	232
1.8 GARANTIA: .....	233
2. PRODUCTOS .....	233

2.1	MATERIALES: .....	233
2.2	PUERTAS: .....	233
2.3	MARCOS: .....	235
2.4	FABRICACION: .....	237
2.5	EMPAQUETADURA REMOVIBLE PARA COLOCACION CRISTALES: .....	238
2.6	HERRAJE Y CERRAJERÍA: .....	238
3.	EJECUCION .....	239
3.1	PRUEBAS EN EL CAMPO: .....	239
3.2	INSTALACION:.....	239
3.3	LIMPIEZA Y AJUSTE:.....	240
SECCION 15111- BALANCEO Y PRUEBA SISTEMA AIRE ACONDICIONADO .....		242
PARTE 1 - GENERAL .....		242
PARTE 2 - PRODUCTOS .....		242
PARTE 3 - EJECUCION .....		243
SECCION 15300- UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE .....		247
PARTE 1 - PRODUCTOS .....		247
PARTE 2 - EJECUCION .....		249
SECCION 15500 - DUCTOS PARA EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO .....		251
PARTE 1 - PRODUCTOS .....		251
PARTE 2 - EJECUCION .....		251
SECCION 15958 -CONTROLES DE AIRE ACONDICIONADO .....		253
PARTE 1 - PRODUCTOS .....		253
PARTE 2 - EJECUCION .....		253
PARTE 3 - FUNCIONES DE CONTROL .....		255
SECCION 15990 - ASCENSORES Y DUMBWAITERS.....		256
A.	Consideraciones Generales .....	256
B.	Ascensores hidráulicos .....	257
C.	Ascensores Eléctricos .....	257
D.	Ascensores Hidráulicos .....	261
SECCION 16010 - REQUISITOS ELECTRICOS BASICOS.....		264
PARTE 1-GENERALIDADES .....		264
PARTE 2 -EJECUCION .....		269
SECCION 16120 - CORRIDAS ELECTRICAS .....		271
PARTE 1.GENERALIDADES .....		271
PARTE 2- EJECUCION .....		274
SECCION 16170- INTERRUPTORES DESCONECTIVOS DE MOTORES Y CIRCUITOS 280		
PARTE 1. GENERALIDADES .....		280

PARTE 2- PRODUCTOS.....	280
PARTE 3 - EJECUCION.....	281
SECCION 16452 - SISTEMA DE TIERRA .....	282
PARTE 1 - GENERALIDADES.....	282
SECCION 16460 - TRANSFORMADORES .....	284
PARTE 1 - GENERALIDADES.....	284
PARTE 2 - PRODUCTOS.....	284
SECCION 16470 -PANELES DE DISTRIBUCION ELECTRICA.....	285
PARTE 1 - GENERALIDADES.....	285
PARTE 2 - PRODUCTOS.....	285

## SECCION 01052 – LEVANTAMIENTO, DEMOLICION Y LIMPIEZA

### PARTE 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE DE ESTAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- A. Las especificaciones son la parte más descriptiva de la obra, que busca ampliar la intención de unos a veces complicados dibujos, elaborados por unos muy especializados profesionales, para que los interpreten y ejecuten otros muy entendidos técnicos. En otras palabras, el propósito principal de las especificaciones, es traer luz a las ideas propuestas en los planos, para que aquello que no pueda describirse en los trazados técnicos, pueda encontrarse en un pliego mucho más descriptivo, y pueda ejecutarse en obra, sin mayores conflictos. Por lo tanto, el presente escrito, no es más que un complemento de lo descrito en planos, y constituye junto a ellos, parte integral del contrato. En caso de contradicción entre ambas fuentes, la decisión conjunta del diseñador y el supervisor establecerá la condición a cumplirse, y de no llegar a conciliarse, la condición más estricta será la aplicable.
- B. Esta sección cubre los procedimientos y requerimientos de exactitud en los servicios topográficos, tal como requeridos antes, durante y después de la ejecución de los trabajos a realizarse, a fin de definir las medidas de campo que servirán para determinar el pago correspondiente a estos levantamientos. Bajo la partida de demolición, remoción y limpieza, el contratista suministrará la mano de obra, los materiales, el equipo, y todo lo necesario para remover los árboles, construcciones u obstáculos que pudieran afectar el correcto desarrollo de las obras, y los retirará de los límites del terreno de construcción, o dispondrá de ellos, tomando en cuenta no afectar las propiedades alrededor.
- C. En los planos, las anotaciones en números regirán sobre las anotaciones tomadas a escala. Los dibujos hechos a escala mayor anularán las indicaciones a escala menor. Cualquier señalamiento realizado en planos, o en los listados de cantidades, regirán sobre estas especificaciones técnicas. No obstante ante cualquier confusión o ambigüedad de datos, el contratista está obligado a verificar y pedir aclaración a la supervisión antes de proceder a ejecutar.
- D. Todos los trabajos de construcción, rehabilitación o preliminares a estos, tomarán en cuenta el cumplimiento con la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00), promulgada por el presidente de la República el 18 de Agosto del año 2000.

- E. Todo el personal que trabaje en la obra, deberá también ceñirse a las Normas de Higiene y Seguridad Ocupacional aplicables a la obra, incluyendo un Manual de Prevención de Accidentes y Primeros Auxilios a ser desarrollado por el Contratista, especialmente para el proyecto.
- F. Los materiales no incluidos en estas especificaciones deberán ser considerados por el contratista como los de mejor calidad. La supervisión deberá aprobar por escrito, cada uno de ellos, antes de que el Contratista proceda a comprarlos. Este requerimiento se establece únicamente con el propósito de fijar la calidad, pero no con el ánimo de restringir las posibilidades de compra del constructor.

## **1.2 DEMOLICION, REMOCION Y LIMPIEZA**

- A. El contratista protegerá de daño, todos los árboles, arbustos o plantas decorativas que estén dentro de la zona de operación de la construcción, y que no interfieran con el desarrollo de la misma, para conservarlos y luego usarlos como parte del paisaje.
- B. Antes del inicio, y durante el desarrollo de los trabajos de demolición, el Contratista fotografiará las condiciones existentes de las estructuras, equipos y mejoras que puedan ser afectadas por estas labores, incluyendo aquellas adyacentes al lugar de demolición, que puedan prestarse a mala interpretación, o que puedan achacársele daños a terceros por los trabajos realizados.
- C. En adición a lo anteriormente expuesto, el Contratista se ocupará de:

### ***Antes de Empezar los Trabajos de Demolición***

- A. Someter un programa de trabajo, indicando la secuencia propuesta para el trabajo de demolición; incluyendo desconexiones, cierres y nuevas instalaciones de los servicios de agua, luz, teléfono y otros servicios útiles, garantizando con este programa, junto al servicio ininterrumpido de esos servicios, un progreso adecuado del proyecto.
- B. Determinar los puntos de referencia que permitirán determinar la localización de todas y cada una de las estructuras existentes, y una vez realizados todos los movimientos de tierra requeridos, procederá a la localización del edificio de celdas y demás estructuras requeridas en los planos.
- C. Una vez localizados los puntos de referencia, el contratista asegurará la aprobación escrita de la Supervisión, para proseguir con los trabajos siguientes. El omitir esta aprobación será por cuenta y riesgo del contratista,

- quien estará obligado a corregir cualquier falla de localización que luego se determine.
- D. Localizar, identificar, anular y desconectar los servicios de agua, teléfono, electricidad, y otros, que no estén llamados a permanecer.
  - E. Remover toda la capa vegetal existente antes de realizar el replanteo en el área de la construcción de los módulos u otros. No se permitirá usar este material como relleno.
  - F. El corte de capa vegetal se hará según se especifique en planos, presupuestos y perfiles de acondicionamiento del terreno. En caso de no existir esta información, el contratista seguirá las indicaciones de la supervisión, quien establecerá su magnitud y extensión, de acuerdo a estudios ya realizados.
  - G. En toda el área designada para la construcción del centro y demás servicios, se removerá la capa vegetal hasta un espesor mínimo de veinte (20) centímetros, debiendo retirarse este material hasta un punto señalado por la supervisión, como sitio de bote.
  - H. De toda el área de la obra se retirarán los árboles, arbustos y demás vegetaciones que interfieran con los trabajos a realizar, removiendo los troncos con sus respectivas raíces. Se conservarán, únicamente, los árboles que determine la Supervisión que sean necesarios para el ornato, tomando el contratista las medidas necesarias para protegerlos de todo daño. Será responsabilidad del contratista el obtener los permisos correspondientes en la Dirección General de Foresta, para los casos en que sea necesario remover árboles.
  - I. Coordinar los trabajos de demolición, con la ocupación parcial de áreas a ser ocupadas por el Propietario, o por los ocupantes del edificio a ser remodelado.
  - J. Proveer todo el apuntalamiento, arrostramiento o soportes requeridos para prevenir movimientos, asentamientos o colapso de las áreas a ser demolidas, al igual que de las mejoras que se encuentren adyacentes y estén llamadas a permanecer.
  - K. Cubrir y proteger los equipos y accesorios que necesiten protección del polvo o el daño, cuando los trabajos de demolición se estén desarrollando en áreas donde tales equipos no han sido removidos.

### ***Durante la Demolición***

- A. Conducir los trabajos de demolición de manera tal que minimicen los riesgos y necesidad de interrumpir las operaciones normales del público y del Propietario, notificando al Propietario -con un mínimo de 72 horas antes de iniciar cualquier actividad de demolición- sobre cualquier actividad que pueda afectar las operaciones normales del público y del Propietario.
- B. Proveer barricadas temporales, y otras formas de protección, para proteger al público de daños provocados por los trabajos de demolición.

- C. En adición a lo anterior, proveer todas las medidas necesarias para asegurar un paso libre y seguro del personal -y público en general- por las partes ocupadas por el Contratista.
- D. Al igual que en la etapa anterior, el Contratista mantendrá todo el apuntalamiento, arrostramiento o soportes requeridos para prevenir movimientos, asentamientos o colapso de las áreas a ser demolidas, al igual que de las mejoras que se encuentren adyacentes y estén llamadas a permanecer.
- E. Levantar vías de paso temporales, donde quiera que se creen condiciones inseguras para el paso del público.
- F. Proteger de daño los trabajos que puedan ser dañados durante las operaciones de demolición.
- G. Proteger las áreas de tránsito con cubiertas adecuadas, cuando sea necesario.
- H. Construir divisiones temporales, a prueba de polvo y ruido, si se requiere separar ciertos espacios de aquellas áreas donde el ruido o polvo estén desarrollándose.
- I. Proveer protección contra las inclemencias del tiempo en las superficies exteriores que así lo requieran, para asegurar que no ocurran filtraciones de agua o daños en aquellas áreas sensibles a la humedad o al agua.
- J. Desarrollar los trabajos de demolición de una manera sistemática, utilizando los métodos requeridos para completar el trabajo de acuerdo con el programa de demolición y las regulaciones aplicables.
- K. Demoler el concreto y los bloques en pequeñas secciones para evitar accidentes.
- L. Remover rápidamente los escombros en pisos superiores, para evitar cargas excesivas en muros, vigas, columnas o pórticos.
- M. Demoler las fundaciones de los muros a una profundidad de no menos de 0.30 m (12") por debajo del suelo de fundación del nuevo proyecto.
- N. En losas estructurales, utilice métodos de remoción que no agrieten o afecten la integridad de las losas y estructuras a permanecer, o la de construcciones adyacentes. Utilice sierras donde sea necesario.
- O. Rellene completamente las áreas excavadas debajo del nivel de terminación y todos los huecos resultantes de los trabajos de demolición. Provea un material de relleno que contenga tierra, grava o arena aprobada por la supervisión, y que esté libre de basura, desperdicios, piedras de más de 15 cms. (6") de diámetro, raíces y cualquier material orgánico.
- P. No se permitirá depositar relleno encima de material orgánico, el cual deberá removerse antes de proceder a los mismos.
- Q. Si se presentan elementos mecánicos, eléctricos o estructurales que conflijan con la función propuesta, o con el diseño, investigue y mida la naturaleza y extensión del conflicto. Someta un reporte escrito al Ingeniero Supervisor, dando los detalles exactos del caso. Hasta tanto reciba una

recomendación o directriz del Supervisor, reorganice el programa de trabajo de la demolición selectiva para continuar el progreso general de la operación sin retrasos indebidos.

- R. Repare con prontitud los daños causados a instalaciones adyacentes, producto de los trabajos de demolición.
- S. Conduzca las operaciones de demolición asegurando un mínimo de interferencia con los caminos, calles, áreas adyacentes o mejoras.
- T. No utilice antorchas de corte hasta que el área de trabajo esté libre de materiales inflamables. En espacios cerrados, tales como los interiores de ductos y espacios de tubería, verifique las condiciones de los espacios escondidos antes de iniciar las operaciones de corte. Mantenga un extintor portátil durante las operaciones de corte.
- U. Mantenga las utilidades –tales como luz, agua y teléfono- que estén llamadas a permanecer en servicio, y protéjalas contra daños durante las operaciones de demolición.
- V. No interrumpa los servicios útiles, excepto cuando sea autorizado por escrito. Provea servicios temporales durante las interrupciones de las utilidades existentes.
- W. Mantenga servicios de primeros auxilios y de protección contra incendio, durante todo el curso de las operaciones de demolición selectiva.
- X. Remueva constantemente del sitio de la obra todo escombros, desperdicios u otros materiales resultantes de las operaciones de demolición, transportándolos fuera de la obra.
- Y. Nunca recurra a la quema de materiales dentro del Proyecto.

### ***Al Final de los Trabajos de Demolición***

Una vez completados los trabajos de demolición:

- A. Remueva las protecciones temporales después de completado el trabajo.
- B. Doquier la remoción de un elemento pueda dejar marcas visibles en las superficies, o en aquellos lugares donde se vaya a realizar un trabajo sobre una superficie existente, realice la remoción o remiendo, de manera que se produzca una superficie adecuada, uniforme y en armonía con las superficies adyacentes. Las superficies de áreas remendadas quedarán a ras con las áreas adyacentes y armonizarán con estas últimas, tanto en color como en textura. La corrección de una superficie se realizará siguiendo las especificaciones del proyecto, incluyendo:
  - 1. Los hoyos y depresiones causados por daños físicos previos, o creados como resultado de la remoción de elementos en pisos o paredes de hormigón (o bloques), deberán ser rellenados con un mortero especialmente fabricado para estos propósitos, y aplicado según las instrucciones del fabricante.
- C. Donde se encuentren pisos de vinyl, cerámica o granito a permanecer, y que se vean marcados por la remoción de una pared divisoria, recorte

uniformemente el piso dañado hasta encontrar una junta, y restáurelo con material que armonice con el existente.

- D. Remueva las herramientas, equipos, escombros y materiales demolidos del sitio. Del mismo modo, también remueva las protecciones y deje las áreas interiores barridas y limpias.
- E. Repare las demoliciones realizadas en exceso.
- F. Devuelva los elementos de construcción y superficies llamadas a permanecer, a la condición existente previo al inicio de las operaciones.
- G. Repare las construcciones adyacentes, o superficies ensuciadas o dañadas por el trabajo.

## **PARTE 2 - EJECUCION**

### **2.1 PUNTOS DE REFERENCIA**

- A. Antes de iniciar la construcción, se hará un levantamiento de los puntos de referencia, con las coordenadas y cotas establecidas en los planos. El Contratista será responsable de la localización correcta de todas las líneas y pendientes requeridas para la construcción del Proyecto, a partir de estos puntos de referencia, al igual que de la cota de referencia suministrada en los planos de construcción. El Contratista también será responsable de proteger los puntos de referencia del levantamiento, y si estos resultan dañados o se pierden, los relocalizará y reemplazará a su propio costo.

### **2.2 EQUIPO Y PERSONAL**

- A. El Contratista proveerá un personal competente, y adecuadamente calificado para hacer el levantamiento y replanteo del trabajo. Los instrumentos y equipos de topografía a ser utilizados por el Contratista en estos trabajos, serán exactos y adecuados para los levantamientos requeridos, cumpliendo normas y estándares profesionales aceptables y reconocidos, y se mantendrán debidamente ajustados y en buenas condiciones.

### **2.3 NOTAS DE CAMPO Y REGISTROS**

- A. El Contratista llevará registros de los levantamientos topográficos en libretas estándares, en forma nítida, y de acuerdo con prácticas de levantamiento aceptables y reconocidas. Se suministrarán páginas duplicadas de dichos registros al Supervisor, según requeridas. Cada

libreta de campo será copiada, y las copias serán suministradas al Supervisor, cuando finalice la obra.

## **2.4 USO DE ESOS REGISTROS, POR EL PROPIETARIO O EL SUPERVISOR**

- A. El Propietario y el Supervisor podrán en cualquier momento utilizar las líneas, puntos de referencia e indicadores establecidos por el Contratista. Los levantamientos del Contratista son parte del Trabajo del Contrato y pueden ser revisados por el Propietario o el Supervisor en cualquier momento. El Contratista será responsable de todas las líneas, pendientes o medidas que no cumplan con las tolerancias especificadas, o que de alguna forma resulten defectuosas, o den como resultado defectos en los Trabajos del Contrato. En caso de encontrarse sospechas de error o falta en las medidas, el supervisor pedirá al Contratista que haga nuevos levantamientos, o levantamientos de verificación y chequeo, para corregir los errores o correcciones indicadas por el Propietario o el Supervisor.

## **2.5 LEVANTAMIENTOS PARA REPLANTEO Y EJECUCIÓN**

- A. El Contratista ejecutará todos los levantamientos de campo requeridos para el replanteo o ejecución del Trabajo del Contrato, calculará las libretas y hará los dibujos necesarios para realizar dicho trabajo.

## **2.6 LEVANTAMIENTOS PARA MEDICIÓN Y PAGO**

- A. Antes de iniciar la construcción, el Contratista realizará un levantamiento topográfico del sitio. El Contratista notificará por escrito al Supervisor, dentro de los 15 días calendarios de la realización de este levantamiento, cualquier discrepancia que encuentre con los planos, al igual que de aquellos datos que servirán como base de control de medida y pago de todas las partidas relacionadas con este proyecto.
- B. Los levantamientos realizados por el Contratista, servirán de base para las mediciones de pago de cantidades de todas las partidas.
- C. De toda el área de la obra deberán retirarse los árboles, arbustos y demás vegetaciones que interfieran con los trabajos a realizar, removiendo los troncos con sus respectivas raíces. Se conservarán únicamente los árboles que determine la Supervisión que sean

necesarios para el ornato, debiendo tomarse las medidas de lugar por parte del contratista para proteger éstos de todo daño.

- D. En toda el área comprendida por la construcción del centro y demás servicios, se removerá la capa vegetal hasta un espesor mínimo de veinte (20) centímetros debiendo retirarse este material hasta un punto señalado por la supervisión, como sitio de bote.
- E. Todo el material proveniente del movimiento de tierra (excavaciones) y que no sea necesario para la obra, es propiedad del contratista y deberá sacarlo fuera del sitio de la construcción a la mayor brevedad posible. En caso de que cualquier material necesario sea retirado, deberá ser repuesto por otro de igual o mejor calidad que sea aprobado por el supervisor.
- F. El Contratista preservará los puntos de referencia topográfica establecidos por el Propietario. Si estos son dañados o destruidos durante el trabajo del Contratista, el Contratista los restablecerá sin costo alguno para el Propietario.
- G. Cuando las Especificaciones o el Supervisor requieran que la Lista de Cantidades para un Concurso relacionado con el proyecto (tales como trabajos o subcontratos no contemplados en el contrato del Contratista) sean medidas por levantamiento topográfico, el Contratista ejecutará los levantamientos que se requieran sin recibir pago adicional por ello.
- B. El contratista hará todas las excavaciones de cualquier índole que sean necesarias, las cuales estarán de acuerdo con las dimensiones y niveles que indican los planos. El contratista deberá visitar cada sitio en particular y verificar la exactitud de estas acotaciones y las demás condiciones locales.
- C. Si las condiciones del terreno así lo requieren, las excavaciones se harán hasta las profundidades y niveles que ofrezcan base adecuada para el trabajo propuesto. Cuando se exceda el límite fijado por los planos se considerará obra extraordinaria y para ello deberá obtenerse la autorización por escrito de la supervisión antes de proceder.
- D. El contratista tendrá especial cuidado al hacer las excavaciones de las obras en no traspasar los límites de las rasantes indicadas en los planos o las determinadas de acuerdo con la clase de suelo, pues no se permitirá que ningún cimiento descansa sobre relleno. Toda excavación que por descuido o por cualquier otra causa haya traspasado los límites de las

rasantes previamente determinadas, se rellenará con hormigón; el costo de este relleno correrá por parte del contratista.

- E. El material resultante de las excavaciones se colocará a una distancia tal que no permita que ocurran derrumbes de la excavación. El material de mala calidad de las primeras capas se retirará inmediatamente del área de construcción.
- F. Las paredes de las zanjas se mantendrán tan verticales como sea posible. El ancho de las zanjas se hará cumpliendo con los diseños.
- G. El costo unitario ofertado por el contratista para la excavación, deberá prever cualquier eventualidad, tales como derrumbes, deslizamientos, entibaciones, etc.
- H. En el desglose de la partida de excavaciones el ofertante debe cotizar de la siguiente manera. Ejemplo:

Tipo de material	Porcentaje ( %)	Costo ( RD\$)
Tierra	90%	
Caliche o material granular	5%	
Roca	5%	

- I. El precio a presupuestar será el promedio referido a los M3 presentados. En caso de resultar un 100% de tierra se tomará el precio ofertado para este tipo de material y viceversa.

## 2.7 TOLERANCIA EN LOS LEVANTAMIENTOS

- A. Las tolerancias aplicables a los levantamientos se establecerán aquí. Estas tolerancias no invalidarán otras más estrictas requeridas en los planos de construcción, o en otras secciones de estas especificaciones, y no descargarán al Contratista de su responsabilidad por las medidas relacionadas con éstas.
- B. Las tolerancias en los levantamientos no excederán los siguientes valores:

<b>Tipo de Levantamiento</b>	<b>Tolerancia</b>	<b>en</b>
<b>Distancia</b>		
Excavación rústica, rellenos y otros similares		1:200
Perfilado de excavación, de rellenos y otros similares.		1:100

Otros trabajos no especificados en otro lugar.  
Instalación de equipos.

1:200  
Según el fabricante

**Tipo de Levantamiento**

**Tolerancia en Cota**

Excavación rústica, rellenos y otros similares

2 cms.

Perfilado de excavación, de rellenos y otros similares.

1 cm.

Instalación de tuberías y ductos.

1 cm.

Estructuras, construcción de edificios.

3 cms.

Instalación de equipos.

Según el fabricante

**FIN DE LA SECCION 01052**

## **SECCION 02060 - DERIVACION Y CONTROL DEL AGUA PLUVIAL**

### **PARTE 1: GENERALIDADES**

#### **1.1 ALCANCE**

- A. Esta Sección de las Especificaciones cubre la derivación de las aguas pluviales durante la construcción.

#### **1.2 DESCRIPCION**

- A. El Contratista construirá y mantendrá todas las tuberías, canales, “flumes”, drenes, sumideros y/o otras obras provisionales de derivación y protección que sean necesarias para el desvío, control y achicamiento de las aguas durante la construcción.
- B. Una vez que hayan servido a sus fines, todas las obras de protección y desvío provisionales que no sean parte de la obra permanente, serán removidas y las áreas niveladas hasta llevarlas hasta su conformación original o selladas según se muestra en los planos de construcción. Todos los otros trabajos de derivación y protección provisionales serán removidos de forma tal que no interfieran en forma alguna con la operación o utilidad del Proyecto, y de una manera aceptable para el Propietario. Los canales provisionales serán rellenados de forma tal que queden a nivel con las áreas adyacentes y que se adapten en forma general a la apariencia y topografía local.
- C. El Contratista será responsable de, y reparará a sus expensas, cualquier daño a la fundación del proyecto, estructuras, o a cualquier otra obra adyacente, causado por fallos de cualquier parte de los trabajos de derivación y protección que no se hayan construido de acuerdo con los planos de construcción.

#### **1.3 ESTANDARES APLICABLES**

- A. Los estándares aplicables de la SEOPC, se incorporarán al trabajo de esta sección y se hacen, mediante la presente, parte de las Especificaciones en la medida que se requiera.

## **1.4 DOCUMENTOS POR EL CONTRATISTA**

- A. El Contratista someterá, a la aprobación de la supervisión, los métodos de construcción y los planos aplicables para las obras de derivación provisional. El plan de instalaciones del Contratista incluirá una descripción de la fuente de materiales, equipo en reserva, métodos de construcción y el programa de construcción propuesto. Cualquier cambio que el Contratista proponga al plan de desvío que se muestra en los planos será sometido a la aprobación del Propietario.

## **PARTE 2: MATERIALES**

### **2.1 GENERALIDADES**

- A. El Contratista suministrará todos los materiales, equipos y otros accesorios que se requieran para la ejecución de las obras de desvío y las instalaciones y estructuras de control conexas, y para la remoción de todas las estructuras provisionales de desvío y control del agua.

## **PARTE 3: EJECUCION**

### **3.1 CONTROL Y DERIVACION DEL AGUA PLUVIAL**

- A. El Contratista construirá todas las instalaciones provisionales que se describen en el plan de instalaciones. El Contratista será responsable de todas y cada una de las reparaciones o modificaciones a las instalaciones que sean necesarias para hacer que las instalaciones funcionen, según se requiere para ejecutar el trabajo relacionado con estas especificaciones. El agua será manejada de una forma adecuada a fin de que no cause daños a las propiedades adyacentes o no sean una amenaza para la salud pública o para el lugar. El Contratista será responsable del control del agua.
- B. Los caudales a ser derivados en forma provisional serán descargados en forma tal que causen el menor daño posible al proyecto u obras adyacentes.
- C. Se proveerán sumideros para evitar el flujo hacia arriba del agua en las excavaciones, en los casos en que el agua esté creando condiciones inestables en el fondo de la zanja. El fondo del sumidero deberá estar a

una elevación de por lo menos un (1) metro por debajo del fondo de la zanja. El Contratista será responsable del achicamiento a menos que se especifique otra cosa.

- D. Una vez se terminen los trabajos objeto de este contrato, la tubería de desvío en el extremo de la toma será bloqueada en su entrada o retirada del lugar.

### **3.2 LIMPIEZA**

- A. Todos los materiales suplidos por el Contratista y colocados como parte de las obras de construcción y derivación provisional, permanecerán como propiedad del Contratista y deberán ser removidos de la obra.
- B. Cuando ya no se necesiten, las instalaciones temporales serán removidas completamente y el lugar devuelto a su condición original. Estas instalaciones no serán removidas sin la previa aceptación por escrito del Ingeniero. La condición de la restauración final del sitio deberá estar aprobada por el Ingeniero.

**FIN DE LA SECCION 02060**

## SECCION 02220 - MOVIMIENTO DE TIERRA

### PARTE I - GENERALIDADES

#### 1.1 DEFINICIONES

- A. El término excavación abarca la remoción de materiales encontrados, hasta llegar al nivel de la sub-rasante indicada en los planos, incluyendo la disposición subsecuente de los materiales excavados.
- B. El contratista hará todas las excavaciones de cualquier índole que sean necesarias, las cuales estarán de acuerdo con las dimensiones y niveles que indican los planos. El contratista deberá visitar cada sitio en particular y verificar la exactitud de estas acotaciones y las demás condiciones locales.
- C. Si las condiciones del terreno así lo requieren, las excavaciones se harán hasta las profundidades y niveles que ofrezcan base adecuada para el trabajo propuesto. Cuando se exceda el límite fijado por los planos se considerará obra extraordinaria y para ello deberá obtenerse la autorización por escrito de la supervisión antes de proceder.
- D. Todo el material proveniente del movimiento de tierra (excavaciones) y que no sea necesario para la obra, es propiedad del contratista y deberá sacarlo fuera del sitio de la construcción a la mayor brevedad posible. En caso de que cualquier material necesario sea retirado, deberá ser reemplazado por otro de igual o mejor calidad que sea aprobado por el supervisor.
- E. Excavación Adicional: Cuando la excavación haya alcanzado las dimensiones y elevaciones requeridas en los planos, el Contratista notificará al Supervisor sobre ello, quien hará una inspección de las condiciones existentes. Si el Supervisor determina que los materiales expuestos no son convenientes, el Contratista continuará las excavaciones hasta donde lo indique el Supervisor. La Suma del Contrato será ajustada de común acuerdo entre el Propietario y el Contratista, dependiendo del problema encontrado.
- F. Sub-rasante: Es la superficie de la tierra natural sin perturbar. Es también la superficie de relleno compactado que se encuentra inmediatamente debajo de la sub-base granular, del relleno para drenaje, o de los materiales que compondrán la capa superficial.

- G. Estructura: Son los edificios, fundaciones, losas, tanques, contenes, u otros elementos estacionarios, hechos por el hombre, y que se hagan por encima o debajo de la superficie de la tierra.
- H. El contratista excavará todas las zanjas para las tuberías de agua, alcantarillado, conducto de corrientes eléctricas o de cualquier otro servicio, de acuerdo con las líneas y niveles establecidos en el plano de ubicación de los mismos.
- I. El costo de las excavaciones realizadas más allá de las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos, será cubierto por el Contratista, a menos que se obtenga la aprobación previa y escrita del Supervisor.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 MATERIALES ACEPTABLES**

- A. Los materiales de relleno que cumplen con los requerimientos de estas especificaciones son aquellos libres de arcilla, rocas o gravas mayores de 5 cms, así como aquellos libres de escombros, basura y otros desperdicios, y que cumplan con la clasificación de suelos del ASTM D2487, grupos GW, GP, GM, SM, SW, y SP.
- B. Los materiales que no cumplen, o no satisfactorios, son aquellos que cumplen con la clasificación de suelos ASTM D2487, grupos GC, SC, ML, MH, CL, CH, OL, OH, y PT.
- C. Material de Sub-base: Mezcla de gravas, piedras naturales o trituradas, con arena natural o triturada, y graduada de forma natural o artificial.
- D. Relleno de Drenaje: Mezcla de arena lavada o grava triturada o natural, con 100% pasando el tamiz de 1-1/2 pulgadas y no más de 5% pasando el tamiz No. 4.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES**

- A. Incline los taludes de las excavaciones de manera tal que cumplan con los códigos, reglamentos, ordenanzas y requerimientos del MOPC. Apuntale y refuerce el talud donde la inclinación del terreno no sea

estable, debido a las restricciones de espacio o a la inestabilidad del material excavado. Mantenga los lados y taludes de las excavaciones en condiciones seguras hasta la terminación del relleno.

### **3.2 DRENAJE**

A. Prevenga el flujo de agua superficial y subterránea hacia las excavaciones, y evite que las mismas inunden el área del proyecto y el área circundante.

1. No permita que el agua se acumule en las excavaciones. Remueva el agua para prevenir la saturación de los suelos de fundación así como para prevenir cambios en el suelo que vayan en detrimento de la estabilidad de la subrasante y las fundaciones. Provea y mantenga en el lugar de la construcción todas las bombas, sumideros, líneas de succión y descarga, así como cualquier otro componente o equipo que sirva para ayudar a llevar el agua lejos de las excavaciones.

Establezca y mantenga zanjas temporales de drenaje, y otros medios de desviación de las aguas, fuera de las excavaciones, para poder llevar el agua de lluvia y el agua removida de las excavaciones a las áreas donde haya colectores o salidas para estas aguas. No utilice las zanjas del proyecto como diques temporales.

### **3.3 ACOPIO DE MATERIALES EXCAVADOS**

A. Disponga las pilas de materiales excavados, y que puedan utilizarse como relleno, de la manera indicada por el Ingeniero o el Supervisor. Coloque, nivele, y dele forma adecuada a este material, a fin de lograr un drenaje correcto.

1. Localice y mantenga los materiales excavados lejos de los bordes de las excavaciones.
2. Disponga de los materiales excavados en exceso, y de los materiales rechazados, en forma adecuada y siguiendo las instrucciones del Supervisor.

### **3.4 OPERACIONES PREVIAS AL RELLENO**

A. No inicie las operaciones de relleno, hasta la terminación de lo siguiente:

1. Aceptación de la construcción a ser cubierta incluyendo, donde sea aplicable, impermeabilización, tratamiento contra insectos y aislamiento del perímetro.
  2. Hasta que la debida inspección, prueba, aprobación y registro de las utilidades soterradas sea realizada.
  3. Hasta que toda formaleta que se encuentre por debajo del nivel de relleno sea removida.
  4. Hasta que todo puntal o refuerzo lateral de formaleta (pié de amigo) sea removido, y los huecos dejados por su remoción sean rellenos con materiales satisfactorios. Toda tablestaca provisional que se encuentre por debajo de la línea de relleno debe ser removida tomando las precauciones necesarias para prevenir el asentamiento de las estructuras o utilidades afectadas.
  5. Hasta que toda la basura y escombros existentes en el hueco de la excavación sea debidamente removida.
  6. Hasta que todo el apuntalamiento lateral de muros (permanente o provisional) sea debidamente anclado donde el relleno va a ser colocado.
- B. Preparación de la Superficie de la Tierra: Remueva toda vegetación indicada en los planos como “autorizada a ser removida”, al igual que todo escombros, suelos inaceptables, obstrucciones y materiales dañinos, previo a la colocación de rellenos. Escarifique o rompa los taludes con una inclinación mayor de 1 vertical a 4 horizontal, a fin de que el material de relleno se mezcle con el material existente.
1. Cuando la superficie del terreno existente tenga una densidad menor que la especificada en el párrafo "Compactación", rompa la superficie del terreno, pulverice el material, llévelo hasta un contenido de humedad óptimo, y compactelo hasta la profundidad y densidad requeridos.

### **3.5 ESTRATO DE DRENAJE BAJO PAVIMENTOS**

- A. Generalidades: El estrato de drenaje es aquel material colocado en capas de espesores indicados en los planos, para soportar losas de pavimentos.
- B. Colocación: Coloque el material de drenaje, sobre la sub-rasante, en capas de espesores uniformes, conformando los espesores y secciones transversales indicadas en los planos. Mantenga el contenido óptimo de humedad, para compactar el material durante las operaciones de compactación.

1. Cuando un estrato de drenaje esté llamado a colocarse compactado, en estratos de 15 cms de espesor o menos, coloque el material en una sola capa. Cuando esté indicado con mas de 15 cms de espesor compactado, coloque el material en capas iguales de no más de 15 cms. o menos de 7.5 cms. de espesor compactado.

### **3.6 COLOCACION Y COMPACTACION DEL RELLENO**

A. Generales: Coloque el material de relleno en capas, tal como indicado más adelante, hasta llegar a las elevaciones de sub-rasante requeridas, utilizando los materiales especificados en la Parte 2 de esta Sección.

1. Bajo las áreas cubiertas de grama, use material de préstamo, o un material excavado que sea satisfactorio al supervisor.
2. Bajo las aceras y pavimentos, use material de sub-base, material de préstamo, un material satisfactorio al supervisor, o una combinación de ellos.
3. Bajo escalones, use material de sub-base.
4. Bajo losas de pavimentos use un material de préstamo que tenga las propiedades adecuadas para un drenaje eficiente.
5. Bajo tuberías, conductos y equipos, use material de sub-base, coloque una cama de arena y dele forma para encajar la parte inferior del cilindro de la tubería.
6. Cuando las excavaciones sean llevadas por debajo de la cara inferior de una zapata, rellene la sobre-excavación con un hormigón aprobado por la supervisión, hasta llegar al nivel de desplante de la zapata afectada, o hasta llegar al nivel de la cara inferior de la zapata adyacente.
  - a. El concreto a ser utilizado está especificado en otra Sección de estas especificaciones.
  - b. No rellene las zanjas hasta que las pruebas y las inspecciones hayan sido hechas, y la operación sea

autorizada por el Supervisor. Tenga cuidado en el relleno, para evitar daños o desajustes en los sistemas de tuberías.

7. Provea una losa de concreto de 10 cms. de espesor como cama de apoyo bajo aquellas tuberías o conductos que se encuentren a menos de 0.75 mts. de la superficie de rodadura, pavimentos o calles. Después de la instalación y prueba de estas tuberías y conductos, provea un encofrado mínimo de 10 cms. de espesor de concreto, sobre los lados y parte superior de estas tuberías o conductos, previo al relleno o colocación de la sub-base de la calle.
- B. Para materiales a ser compactados con equipo pesado, coloque el relleno en capas no mayores a 15 cms de espesor (antes de ser compactado), y para materiales a ser compactados con apisonadores manuales, coloque el relleno en capas no mayores a 10 cms.
- C. Cuando se requieran compactadores manuales, moje y compacte cada capa adecuadamente, usando equipos mecánicos como compactadores de 2T (MACOS) y planchas vibratoras, de acuerdo al material a utilizar.
- D. Utilice métodos adecuados de compactación, que permitan conseguir una densidad no menor a 95% del máximo de densidad, como determinado por el método "Proctor" modificado de compactación (ASTM D1557). Se harán las pruebas de compactación necesarias en cualquier momento que ordene la Supervisión y en los lugares que considere necesarios. El costo de las pruebas correrá por cuenta del contratista.
- E. Antes de la compactación, moje o airee cada capa a ser apisonada, tanto como sea necesario para proveer el contenido de humedad óptima. Compacte cada capa hasta el porcentaje requerido de densidad seca máxima o densidad seca relativa para cada clasificación. No coloque material de relleno sobre superficies fangosas o anegadas.
- F. Coloque el relleno terminándolo con una superficie plana en las áreas adyacentes a estructuras, tubos, o conductos hasta las elevaciones requeridas. Prevenga el empuje de estructuras, o el desplazamiento de tuberías y conductos, colocando el relleno de una manera uniforme alrededor de estructuras, tuberías y conductos, hasta llevarlo a aproximadamente la misma elevación en cada vuelta.
- G. Controle la compactación del suelo y el relleno, proveyendo el porcentaje mínimo de densidad especificado para cada clasificación. Cuando las

pruebas de densidad de suelo indiquen una compactación inadecuada, corrija las áreas rechazadas siguiendo las indicaciones del Supervisor.

1. Requerimientos de Porcentajes de Densidad Máxima: Compacte el suelo hasta no menos de los siguientes porcentajes de densidad máxima, de acuerdo con el ASTM D 1557:
    - a. Debajo de las estructuras, losas y escalones de los edificios y pavimentos: Compacte cada capa de relleno a un 95% de la densidad máxima.
    - b. Bajo aceras: Compacte cada capa de relleno a un 95% de la densidad máxima.
    - c. Bajo césped o áreas no-pavimentadas: Compacte cada capa de relleno a un 90% de la densidad máxima.
  2. Control de Humedad: Donde las capas de relleno requieran ser humedecidas antes de la compactación, aplique agua uniformemente a la superficie o capas de relleno. Aplique agua en cantidades mínimas, para prevenir que el agua libre aparezca sobre la superficie durante o subsecuentemente a las operaciones de compactación.
    - a. Remueva y reemplace, o escarifique y seque al aire, el material de suelo que esté demasiado mojado para permitir la compactación hasta la densidad especificada.
    - b. Acopie o extienda el material de suelo que ha sido removido por tener demasiada humedad. Agilice el secado del suelo, hasta que el contenido de humedad sea reducido a valores satisfactorios.
- H. Cuando vaya a colocarse relleno que entre en contacto con muros, el contratista obtendrá la aprobación previa de la Supervisión, ya que éstos deberán haber fraguado lo suficiente para resistir la presión que ejercerá el relleno sobre el muro. Cuando se requiera relleno a ambos lados del muro, se colocará el relleno de manera equilibrada, a fin de evitar que el muro sufra presiones laterales no consideradas en el diseño.

### **3.7 NIVELACION**

- A. Generalidades: Nivele uniformemente las áreas, dentro de los límites especificados en los planos y esta sección, incluyendo aquellas áreas

adyacentes a la obra que sean requeridas en los planos o por el Supervisor. Suavice las superficies terminadas dentro de las tolerancias especificadas en esta sección. Compacte con niveles o pendientes uniformes entre los puntos, con elevaciones conocidas.

- B. Nivelación de las Areas Fuera de las Edificaciones: Nivele las áreas adyacentes a las líneas del edificio de manera tal que las aguas drenen hacia fuera de las estructuras y no se produzcan estancamientos. Termine las superficies libres de cambios abruptos en la superficie y como sigue:
1. Césped o Areas No-pavimentadas: Termine las áreas a recibir tierra negra dentro de no más de 3 cms. por encima o por debajo de las elevaciones requeridas.
  2. Paseos: Termine las superficies de las áreas bajo paseos, con no más de 3 cms. por encima o por debajo de la elevación requerida.
  3. Pavimentos: Termine las superficies de las áreas a ser pavimentadas, con no más de 1.25 cms. por encima o por debajo de la elevación requerida.
- C. Nivelación de la superficie de relleno bajo las losas del edificio: Termine las áreas bajo losas de piso con una superficie suave, libre de oquedades, compactadas como especificado y hasta la elevación requerida. Provea los niveles finales dentro de una tolerancia de 1.25 cms. cuando sea probado con una regla de 3 mts de longitud.
- D. Después de nivelar, compacte las superficies hasta la profundidad y el porcentaje de densidad indicada para cada clasificación.

### **3.8 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO**

- A. Pruebas de Control de Calidad Durante la Construcción: Permita al encargado de realizar los ensayos de suelo, inspeccionar y aprobar cada sub-rasante y relleno simple, antes de un relleno más completo o antes que el trabajo de construcción esté más desarrollado o terminado.
1. Desarrolle las pruebas de densidad de campo de acuerdo con el ASTM D 1556 (método del cono de arena) o el ASTM D 2167 (método del balón de goma), según aplique.
    - a) Las pruebas de Densidad de Campo también pueden ser realizadas con la ayuda de un equipo nuclear siempre y

cuando se sigan las instrucciones del ASTM D 2922, y que las curvas de calibración sean verificadas periódicamente y ajustadas para corresponderse con las pruebas realizadas según el ASTM D 1556. Junto a cada verificación de la calibración de la densidad también deberá verificarse las curvas de calibración provistas con los controles de humedad y siguiendo el ASTM D 3017.

2. Relleno Bajo Zapatas: Antes de empezar a vaciar zapatas, realice por lo menos una prueba de capacidad portante en cada estrato de suelo de fundación. Las subsecuentes aprobaciones podrán realizarse por medio de una comparación visual que resulte aceptable para el Supervisor.
3. Areas Bajo Pavimentos o Losas de Piso: Realice por lo menos una prueba de densidad de campo por cada 200 M<sup>2</sup> de área pavimentada o losa de piso. Un mínimo de 3 pruebas será realizado independiente del área considerada. En cada relleno simple compactado, realice una prueba de densidad de campo por cada 200 M<sup>2</sup> de capa de relleno bajo losa de piso o área pavimentada, pero en ningún caso haga menos de tres pruebas por capa.
  - a) Relleno Contra Muro de Contención: Realice por lo menos dos pruebas de densidad de campo en los lugares y elevaciones indicadas por el Supervisor.
  - b) Si en opinión del Supervisor, basado en los reportes e inspecciones del servicio de pruebas, alguna subrasante o rellenos que hayan sido colocadas están por debajo de la densidad especificada, desarrolle una compactación adicional y haga pruebas hasta que la densidad especificada sea lograda.

### **3.9 MANTENIMIENTO**

- A. Protección de las Areas Niveladas: Proteja del tráfico y la erosión aquellas áreas que hayan sido niveladas recientemente. Mantenga dichas áreas libres de basura, escombros o desperdicios.
- B. Repare y restablezca aquellas áreas que hayan experimentado asentamientos, daños por erosión o perturbaciones por otras causas, hasta los niveles de tolerancia especificados.

- C. Reacondicionamiento de Areas Compactadas: Escarifique, recompacte y termine adecuadamente aquellas áreas perturbadas por operaciones de construcción o condiciones climáticas adversas.
- D. Asentamientos: Donde el asentamiento sea medible u observable, remueva la superficie (pavimento, césped u otra terminación), añada material de relleno, recompacte, y reemplace el material de terminación de la superficie. Restaure la apariencia, calidad y condiciones de la superficie o terminación para igualar el trabajo adyacente, y elimine la evidencia de la restauración en la mayor extensión posible.

### **3.10 DISPOSICION DE DESPERDICIOS**

- A. Transporte a Areas Designadas en el Proyecto: Transporte el material excavado en exceso, y que se considere aceptable para relleno, a las áreas de almacén designadas en el proyecto. Apile el material en el terreno o dispérselo siguiendo las instrucciones del Ingeniero o Supervisor.
- B. Disposición Fuera del Proyecto: Remueva los materiales de desperdicio (incluyendo suelos rechazados, basura y escombros), y disponga de estos fuera de los límites del proyecto.

**FIN DE LA SECCION 02220**

## **SECCION 02511-PAVIMENTOS DE MEZCLA DE ASFALTO EN CALIENTE**

### **PARTE1- GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN**

- A. Esta Sección incluye las provisiones necesarias para pavimentar con asfalto en caliente sobre una sub-base preparada.

#### **1.2 DOCUMENTACION**

- A. Generales: Suministre lo siguiente de acuerdo con las Condiciones del Contrato.
  - 1. Los Certificados del material firmados por el productor del material, certificando que cada renglón de material cumple con, o excede, los requerimientos especificados.
  - 2. Un plan de replanteo del pavimento, indicando las líneas de separación y definiendo los espacios de parqueos.

#### **1.3 CONDICIONES DEL SITIO**

- B. Limitaciones de Clima: No aplique los materiales de imprimación y liga, cuando la base esté mojada o contenga un exceso de humedad visible.
- C. Control de Nivel: Establezca y mantenga las líneas y elevaciones requeridas en los planos y documentos contractuales.

### **PARTE 2 - PRODUCTOS**

#### **2.1- MATERIALES**

- A. Generales: Utilice los materiales, y graduaciones de materiales, disponibles localmente, y que exhiban un record satisfactorio en instalaciones previas.
- B. Agregado Grueso: Roca o piedra triturada, de bordes filosos y resistente a la intemperie, o grava triturada que cumpla con el ASTM D 692-88.

- C. Agregado Fino: Arena natural de borde afilado, o arena preparada de rocas, grava, o combinaciones de ellas, cumpliendo con el ASTM D 1073.
- D. Relleno Mineral: Roca, cemento hidráulico u otro material inerte que cumpla con el ASTM D 242.
- E. Cemento Asfáltico: Material que cumpla con el ASTM D 3381, clasificado según su viscosidad; y cumpliendo con ASTM D 946, para material clasificado de acuerdo a su resistencia a la penetración.
- F. Capa de Imprimación: Tipo asfalto diluido o rebajado, ASTM D 2027; MC-30, MC-70 ó MC-250.
- G. Liga de Riego: Asfalto emulsionado, que cumpla con ASTM D 977.
- H. Tratamiento Herbicida: Químico comercial para control de malezas, registrado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de USA (EPA). Provéalo en forma de polvo humedecible, en forma granular o líquida.
- I. Pintura de Señalización: Del tipo Resino-Alcalino, mezclada en fábrica y cumpliendo con el AASHTO M 248, Tipo I.
  - 1. Color: Amarillo en división de tráfico opuesto, blanco en divisiones de carriles y señalización.

## **2.2 MEZCLA DE AGREGADO**

- A. Provea una mezcla de agregados y asfalto mezclado en planta, y aplicado en caliente, que cumpla con el ASTM D 3515, y como recomendado por el MOPC para cumplir con las condiciones del Proyecto.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 PREPARACION DE LA SUPERFICIE**

- A. Generales: Remueva el material suelto de la superficie de sub-base compactada, inmediatamente antes de aplicar el tratamiento herbicida o la capa de imprimación.
- B. Pruebe con rodillo la superficie de sub-base preparada, para chequear áreas inestables y áreas que requieren una compactación adicional.
- C. Notifique al Representante del Propietario de cualesquiera condiciones insatisfactorias, antes de continuar con el proceso. No inicie el trabajo de pavimentación hasta que las áreas de sub-base deficientes hayan sido corregidas y estén listas para recibir el pavimento.
- D. Tratamiento Herbicida: Aplique un agente químico de control de malezas en estricto cumplimiento con las instrucciones de aplicación y dosificación recomendada por el fabricante. Aplíquelo a la sub-base compactada y seca, previo a la aplicación de la capa de imprimación.
- E. Riego de Imprimación: Aplique a razón de 0.20 a 0.50 galones por metro cuadrado sobre la sub-rasante compactada. Aplique el material para que penetre y selle, sin saturar la superficie. Cure y seque durante todo el tiempo necesario para obtener una penetración adecuada y la debida evaporación de los componentes volátiles.
- F. Liga de Riego: Aplíquela a las superficies de contacto de aquellos pavimentos de asfalto o concreto hidráulico existentes, así como a todas aquellas superficies que vayan a entrar en contacto con el nuevo asfalto. Aplíquela a razón de 0.05 a 0.15 gal. por metro cuadrado de superficie.
- G. Permita el secado hasta una condición adecuada para recibir el pavimento.
- H. Cuando aplique materiales bituminosos, ejercite el cuidado necesario para evitar manchar las superficies adyacentes. Remueva y limpie las superficies dañadas.

### **3.2 COLOCACION DE LA MEZCLA**

- A. Generalidades: Coloque la mezcla de asfalto en caliente sobre la superficie preparada, riéguela y nivélela. Aplique y riegue la mezcla a una temperatura mínima de 107° C. Colóquela en las áreas inaccesibles con equipos manuales. Coloque cada capa al nivel, sección transversal

y espesor compactado requeridos en los planos y documentos contractuales.

- B. Colocación de la Mezcla: Coloque la mezcla en franjas o tiras no menores de 10 pies de ancho, a menos que el Ingeniero o Representante del Propietario indique lo contrario. Después que la primera franja haya sido colocada y rodillada, coloque las franjas que le suceden y extienda el rolado hasta que las últimas franjas se superpongan a las anteriores. Complete la capa de base para cualquier sección antes de colocar la capa de superficie.
- C. Corrija inmediatamente las irregularidades de la superficie en la capa terminada detrás de la máquina pavimentadora. Remueva el exceso de material que forme puntos altos con una pala o rastrillo.
- D. Juntas: Construya juntas entre los nuevos y viejos pavimentos, o entre los sucesivos días de trabajo, para asegurar una mezcla continua entre trabajos adyacentes. Construya las juntas para que tengan la misma textura, densidad, y suavidad de las capas de asfalto en caliente de las otras secciones. Limpie las superficies de contacto y aplique la liga de riego.
- E. Contenes o Bordillos: Construya contenes o bordillos con hormigón hidráulico simple de 160 kgs/cm<sup>2</sup> sobre las superficies ya pavimentadas. Si la superficie del pavimento ha perdido su frescura o tiene algún material extraño adherido, aplique una emulsión suave antes de colocar el cemento hidráulico.
- F. Coloque los bordillos o contenes de acuerdo con las secciones indicadas en los planos o, si no están indicadas, de acuerdo con las normas de la SEOPC. Remueva las guarderas, tan pronto como se haya curado el concreto.

### **3.3 COMPACTACION DEL ASFALTO**

- A. Generales: Comience aplicar el rodillo, cuando la mezcla resista el peso sin un desajuste excesivo.
- B. En las áreas inaccesibles para los rodillos, compacte la mezcla con apisonadores manuales o compactadores de plato vibrador.

- C. Compactación Inicial: Aplique el rodillo en el asfalto, inmediatamente después de aplicarlo en las juntas y los bordes exteriores. Chequee la superficie después de la compactación inicial y repare las áreas desajustadas, re-mezclando y rellenando con material caliente.
- D. Segunda rodillada: Continúe con la segunda rodillada tan pronto como posible, y mientras la mezcla esté aún caliente. Manténgase compactando el material hasta que la mezcla se encuentre uniformemente compactada.
- E. Rodillada Final: Desarrolle la rodillada final, cuando la mezcla esté aun suficientemente tibia para evitar las marcas del rodillo. Continúe compactando hasta que las marcas del rodillo sean eliminadas y la capa haya obtenido 95 por ciento de densidad de laboratorio.
- F. Parches y Remiendos: Remueva y reemplace las áreas que contengan asfalto mezclado con materiales indeseables y todas aquellas áreas que queden defectuosas o que no cumplan con estas especificaciones. Corte tales áreas y llénelas con asfalto en caliente fresco. Compacte con rodillo hasta conseguir la suavidad y la densidad de la superficie especificada.
- G. Protección: Después de la compactación final, no permita el tráfico vehicular sobre el pavimento hasta que este se encuentre frío y endurecido.
- H. Levante barricadas para proteger la pavimentación del tráfico hasta que la mezcla haya enfriado lo suficiente para no ser marcada por el mismo.

### **3.4 SEÑALES Y PINTURA DE TRAFICO**

- A. Limpieza: Barra y limpie la superficie para eliminar el material suelto y el polvo antes de la aplicación de pintura sobre el pavimento.
- B. Rayas Divisorias: Use una pintura de tráfico con una base de goma y cloro, mezclada en fábrica y de secado rápido, para marcar las líneas.
- C. No aplique la pintura de marcar líneas hasta que el replanteo y colocación haya sido verificado con el Ingeniero o el Representante del Propietario.

- D. Aplique pintura con equipo mecánico para producir bordes rectos uniformes. Aplíquela en las dosis recomendadas por el fabricante para proveer un mínimo de 12 a 15 milésimas de pulgadas de espesor seco.

### **3.5 CONTROL DE CALIDAD**

- A. Generales: Las pruebas "in-situ" de las capas de asfalto mezcladas en caliente para la verificación del cumplimiento con los requerimientos de espesor y suavidad de la superficie serán realizadas por el laboratorio de pruebas del Propietario. Repare, o remueva y reemplace, la pavimentación inaceptable, siguiendo lo indicado por el Representante del Propietario, o cuando requerido.
- B. Espesores: Los espesores compactados "in-situ" y probados de acuerdo con el ASTM D 3549 no serán aceptables si exceden las siguientes variaciones:
1. Capa de Base: Más o menos 1/2 pulgada.
  2. Capa de Superficie: Más o menos 1/4 pulgada.
- C. Suavidad de Superficie: Pruebe la superficie terminada de la cada capa de asfalto mezclado en caliente para obtener la suavidad requerida, utilizando una regla de 10 pies colocada en paralelo y en ángulo recto con el centro de línea del área pavimentada. La superficie no será aceptada si excede las siguientes tolerancias para suavidad:
1. Superficie de la capa de base: 1/4 de pulgada.
  2. Superficie de Rodadura: 3/16 de pulgada.

**FIN DE LA SECCION 02511**

## SECCION 02520- CALLES Y OBRAS EN CONCRETO (ACERAS, CONTENES, ETC)

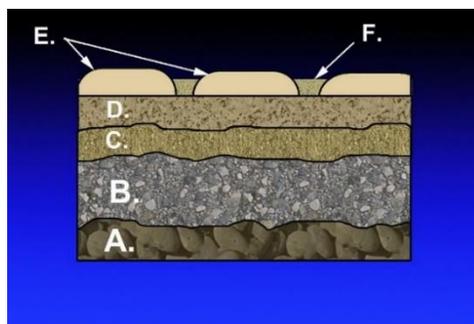
### PARTE 1 – GENERALIDADES

#### 1.1 TRABAJOS CUBIERTOS POR ESTAS ESPECIFICACIONES

**A. RESUMEN:** El término “Pavimento de Hormigón Hidráulico y Obras Conexas”, incluye aceras, contenes, cunetas, badenes, colectores, imbornales y filtrantes, según lo indicado en planos y especificaciones. El grado de terminación requerido, será similar al mostrado en párrafos siguientes. Los trabajos a realizar incluyen:

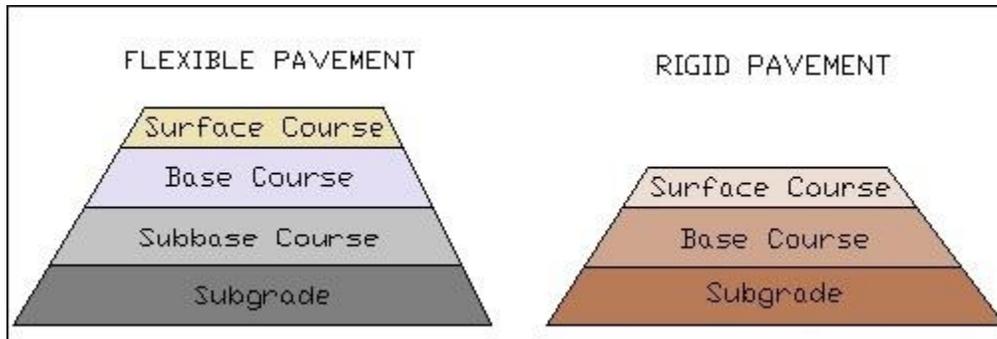
1. Construcción de la sub-rasante, la base, sub-base y superficie de rodamiento de los pavimentos rígidos indicados en planos (pavimentos de hormigón hidráulico), sujeto a los requerimientos del diseño.
2. Cunetas y contenes en áreas de circulación general.
3. Paragomas en áreas de estacionamiento.
4. Caminos Peatonales, aceras, losas sobre el terreno, rampas para minusválidos, terrazas y escalones.
5. Pavimentos vehiculares, calles de acceso a vehículos de servicio, muelles de carga y descarga, rampas y estacionamientos.
6. Losas en áreas de almacenamiento de oxígeno, bases para tanques de gas propano, y bases para generadores eléctricos y transformadores.

**B. COMPONENTES DEL PAVIMENTO:** Las siguientes ilustraciones muestran los diferentes substratos conformando un pavimento. Los pavimentos considerados en esta sección de las especificaciones son todos rígidos; la ilustración perteneciente a pavimentos flexibles se agrega tan solo para mayor claridad del concepto.



Diferentes estratos conformando la construcción de pavimentos flexibles:  
A.) Sub-rasante B.) Sub-

base C.) Base D.) Base del Pavimento  
E.) Pavimento (adoquines) F.) Arena



1. **Sub-rasante** es el primer sustrato que se encuentra debajo de la carretera calle o pavimento, y sobre el cual se colocará la sub-base, o base, dependiendo del diseño aplicado. El término sub-rasante se utiliza tanto para identificar al material nativo que se encuentra en el terreno a mejorar, como también para referirse a un material de relleno importado que conforma el terraplén sobre el cual se colocará el pavimento. Las sub-rasantes son generalmente compactadas, antes de la colocación del relleno, y otras veces estabilizadas con la adición de asfalto, limo, cemento tipo portland u otros modificadores. En el terreno correspondiente a este proyecto, altamente inundable e inestable, se recomienda la construcción de un terraplén, para obtener un relleno mejorado y controlado.
2. **Sub-base** es el sustrato de agregados que se coloca sobre la sub-rasante, y que antecede la base. Este sustrato normalmente se omite, cuando solo se va a tener tráfico peatonal sobre el pavimento, pero siempre se requiere cuando hay tránsito vehicular sobre la superficie de rodadura. La Sub-base es normalmente considerado el sustrato de carga del pavimento. Su papel principal es repartir la carga de manera homogénea sobre la sub-rasante. El material normalmente utilizado para conformar la Sub-base es material granular (grava/escoria triturada, o roca arcillosa), y su calidad es de suprema importancia para la vida útil de la carretera, sobrepasando muchas veces la de la superficie de rodadura. El espesor de la Sub-base está normalmente comprendido entre 75-100 mm (3-4 pulgs) para pasos peatonales de escaso tráfico, 100-150 mms (4-6 pulgs) para rampas de acceso vehicular a marquesinas privadas y pasos peatonales de alto tráfico, y 150-225 mm (6-9 pulgs) para calles y carreteras de tráfico pesado, al igual que para algunas autopistas.

**3. La Base** del pavimento es el sustrato de material directamente colocado bajo la capa de rodadura. Su espesor está normalmente comprendido entre los 100-150 mms (4-6 pulgs), dependiendo de las propiedades de los sustratos que lo soportan. Generalmente se construye llevando su compactación a un mínimo de 95% de compactación relativa, proveyendo de este modo la fundación necesaria para soportar otros sustratos, incluyendo la capa de rodadura.

**4. La Capa de Rodadura** es la capa más expuesta de todas. En pavimentos rígidos, la misma está constituida por una losa de hormigón hidráulico, y en pavimentos flexibles por una losa de hormigón asfáltico, adoquines y otros. La capa de rodadura se construye sobre el sustrato base, el cual a su vez se coloca sobre la sub-base, y esta última sobre el terreno natural, relleno importado, terraplén o sub-rasante, según sea el caso.

**C. ACERAS:** Las aceras se construirán en hormigón simple de planta (premezclado), con una resistencia mínima de 210 Kg/ cm<sup>2</sup>, malla electro soldada W2.3 x 2.3 x 15 x 15, y un espesor mínimo de 10 cms, siempre y cuando no se indicara algo más exigente en los planos. El vaciado del Hormigón se hará en paños intercalados cada dos metros, con juntas violinadas y pulidas. Previo a la colocación del hormigón, el relleno estará compactado a un 95% de la densidad máxima, o según lo indicado en las secciones correspondientes de las especificaciones y planos contractuales. Antes de colocar el hormigón, se humedecerá repetidamente la base a fin de evitar la pérdida de humedad del hormigón fresco.

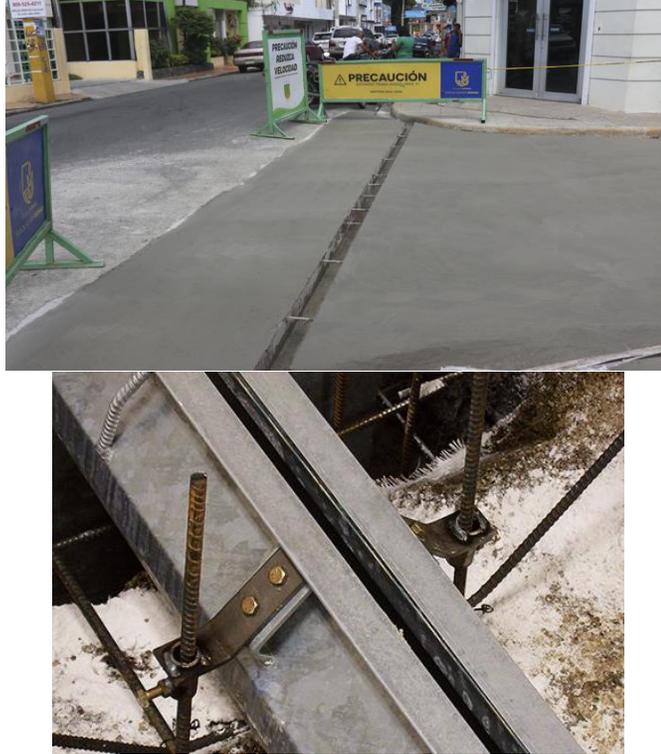


**D. CONTENES:** Los contenes son estructuras con sección transversal especificada en planos. Serán de hormigón simple o armado, según lo indicado en planos. El hormigón a utilizar será premezclado (de planta), con una resistencia mínima a la compresión ( $f'c$ ) de 210 kg/cm<sup>2</sup>, o según lo indicado en planos. Tendrán una terminación pulida, y, en algunos casos, un rayado transversal con escobillón (ver planos arquitectónicos).



**E. BADENES:** Los badenes son estructuras con sección transversal especificada en planos. A menos que se indique algo más exigente en planos, los badenes serán de hormigón de planta, con una resistencia mínima a la rotura de  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>, un espesor de 0.20 mts., varillas  $\varnothing 1/2"$  separadas a 0.15 mts en ambas direcciones y de hormigón pulido en su terminación. Para su construcción, primero se cortará con sierra el área delimitada entre el pavimento y el badén, luego se excavará a una profundidad de 0.45 mts., se pasarán niveles y se darán las pendientes transversales y longitudinales necesarias para canalizar las aguas pluviales hacia los colectores o desarenadores existentes. Luego, se vaciará un hormigón ciclópeo con un espesor de 0.25 mts., se delimitará el área con madera, y se procederá a la colocación del acero indicado.

Luego, colocar el drenaje de acero tipo “u” más abajo indicado, y proceder al vaciado de hormigón, dándole una terminación pulida. Luego de darle terminación, mantenerlo cerrado al tráfico por lo menos 4 días, o por el tiempo que determine la supervisión.



Para más detalles del drenaje en U”, ver: <http://www.u-drain.ca/commercial-u-drain.html>

**F. IMBORNALES:** Los imbornales son una cavidad tipo cajón, fabricado en bloques de hormigón de 6”, y conectados a los colectores pluviales para facilitar el libre paso de las aguas. En la superficie tienen una, dos o varias parrillas en hierro fundido, que sirven para impedir el paso de material sólido de gran tamaño hacia los filtrantes (ver detalles arquitectónicos).



**G. COLECTORES PLUVIALES:** Los colectores pluviales están constituidos por dos cámaras fabricadas en bloques de hormigón, cuyas dimensiones están indicadas en planos y detalles arquitectónicos. Los bloques tendrán todas las cámaras llenas de hormigón, que se levantarán entre una losa de piso y una losa de techo, ambas de hormigón armado, según planos estructurales y arquitectónicos. Cada cámara estará comunicada a la superficie mediante una tapa, con anillo de sujeción en hierro fundido, a fin de facilitar la limpieza de las mismas, y estarán comunicadas entre sí, mediante un hueco superior en el muro divisorio, con una dimensión mínima de 0.20x 0.80 mts, para permitir que de un lado se queden los sedimentos y hacia el otro lado pasen las aguas. Estas aguas irán a los filtrantes para su descarga final, a través de un tubo de semi-presión PVC SDR-41 no menor de 10" en diámetro.



**H. POZOS FILTRANTES** Los pozos son perforaciones en el terreno que generalmente se hacen con máquina perforadora, de percusión o rotación, de 14" de diámetro, como mínimo, o el especificado en planos. Su profundidad será, como mínimo, de 15 PL (quince pies lineales) por debajo del nivel freático. Los pozos serán encamisados con tubos de semi-presión de 12" de PVC SDR-41. La profundidad del encamisado será el especificado en planos, o la que el supervisor determine, pero siempre tomando en cuenta que el encamisado cubra totalmente el estrato blando (sea arcilloso, limoso o arenoso), o cualquier material blando que pueda derrumbarse o colapsar. Se colocará un aro o anillo de sujeción, con tapa de hierro fundido para filtrantes, construidos para tráfico pesado (o liviano, en caso de ser sobre la acera peatonal). Cada filtrante tendrá un registro de 1x 1x 1 Mts., construido con bloques de hormigón de 6" y pañete pulido, una losa de fondo de hormigón armado pulido, y otra losa de techo que servirá de soporte al anillo de sujeción.



### Pozos filtrantes para alcantarillado pluvial

Cuando no existe alcantarillado pluvial, ni cuerpos de agua superficial para descargas, las aguas pluviales pueden ser depositados en el subsuelo a través de filtrantes. Debe hacerse un estudio de percolación para asegura que serán capaces de manejar el caudal de proyecto. En ningún caso la capacidad individual del filtrante debe superar los 350 lps. El diámetro mínimo de los filtrantes es de 14", encamisado en 12".

## **I. PROTECTOR DE CONTRAHUELLA EN ESCALONES (STEP NOSINGS):**



## **1.2 OTRAS ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON ESTOS TRABAJOS**

- A. Pruebas y Ensayos a Realizar en Obra: Ver sección 01 45 29, SERVICIOS DE LABORATORIOS DE ENSAYO.
- B. Protector de contrahuella en Escalones (Step nosings): Ver sección 05 50 00, FABRICACIONES EN METAL.
- C. Preparación del terreno y Compactación de la Sub-Base: Ver sección 31 20 00, MOVIMIENTO DE TIERRA.

### **1.3 PUBLICACIONES APLICABLES**

- A. Cumpla con lo indicado en las siguientes publicaciones, en todo lo aplicable a esta sección de las especificaciones:
  1. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO):
  2. M147-65-UL-04 - Materials for Aggregate and Soil-Aggregate Sub-base, Base and Surface Courses.
  3. American Concrete Institute (ACI):
  4. 305R-10 - Guide to Hot Weather Concreting.
  5. American National Standards Institute (ANSI):
  6. B101.3-Test Method for Measuring Wet DCOF (Wet Dynamic Coefficient of Friction) of Common Hard-Surface Floor Materials (Including Action and Limit Thresholds for the Suitable Assessment of the Measured Values).
  7. ASTM International (ASTM):
  8. A615/A615M-16 - Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement.
  9. A1064/A1064M-16 - Carbon-Steel Wire and Welded Wire Reinforcement, Plain and Deformed, for Concrete.
  10. C33/C33M-16 - Concrete Aggregates.
  11. C94/C94M-16 - Ready Mixed Concrete.
  12. C143/C143M-15a - Slump of Hydraulic Cement Concrete.
  13. C150/C150M-16 - Portland Cement.
  14. C171-16 - Sheet Materials for Curing Concrete.
  15. C260/C260M-10a - Air Entraining Admixtures for Concrete.
  16. C309-11 - Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete.
  17. C494/C494M-15a - Chemical Admixtures for Concrete.
  18. C979/C979M-16 - Pigments for Integrally Colored Concrete.
  19. D1751-04(2013)e1 - Preformed Expansion Joint Filler for Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types).
  20. D5893/D5893M-10 - Cold Applied, Single Component, Chemically Curing Silicone Joint Sealant for Portland Cement Concrete Pavements.

21. D6690-15 - Joint and Crack Sealants, Hot Applied, for Concrete and Asphalt Pavements.

#### **1.4 REUNION PRELIMINAR**

- A. Conduzca una reunión de pre-instalación, en el lugar del proyecto, por lo menos 30 días antes de iniciarse los trabajos correspondientes a esta sección.
- B. Participantes Requeridos:
1. Contratista.
  2. Instaladores y Sub-contratistas.
  3. Otros instaladores y contratistas responsables de la ejecución de trabajos adyacentes a estos, o que pudieran ser afectados por estos trabajos, tales como excavaciones, jardinería, pintura de tráfico, etc.
  4. Ingeniero/Arquitecto Diseñador.
  5. Agencia de inspección y Ensayos.
- C. Agenda de la Reunión: Envíe la agenda de los temas a tratar en la reunión, a los participantes, por lo menos 3 días antes de la reunión, conteniendo como mínimo los siguientes tópicos:
6. Programa de Trabajo.
  7. Secuencia de instalación.
  8. Trabajos preliminares.
  9. Protección antes, durante y después de la instalación.
  10. Instalación requerida.
  11. Terminaciones.
  12. Transiciones y conexiones a otros trabajos.
  13. Inspección y prueba.
  14. Otros temas que pudieran afectar un trabajo satisfactorio.

#### **1.5 DOCUMENTOS Y MUESTRAS A SER SOMETIDOS POR EL CONTRATISTA**

- A. Planos de Fabricación:
1. Antes de iniciar los trabajos, someta planos de fabricación a la aprobación del Ingeniero/Arquitecto Diseñador, con suficiente información y detalles, incluyendo tamaño, configuración, métodos de fabricación e instalación.
  2. Muestre en esos planos el refuerzo a utilizar, con suficiente información e instrucciones relacionadas con el proceso de fabricación e instalación.
  3. Incluya en estos planos los lugares de las juntas a utilizar en los pavimentos de concreto, contenes y canaletas.
- B. Literatura, especificaciones y recomendaciones del fabricante:

1. Someta la descripción y data de todos los elementos manufacturados.
2. Someta las instrucciones de instalación del fabricante.
- C. Muestras: En adición a lo indicado en la sección correspondiente de estas especificaciones, someta las siguientes muestras:
  1. Muestra de terminación con agregado expuesto: Dos muestras de 40 CM2 x 50 mm de espesor (4 pies2 x 2 pulgs espesor), mostrando color y grado de terminación a ser provisto.
  2. Concreto con Terminación a Color: Según lo indicado en la Sección 09 06 00, CUADRO DE TERMINACIONES, con datos de la mezcla.
- D. Reporte de Ensayos: Certifique que los siguientes productos cumplan con las especificaciones.
  1. Componentes del Concreto.
  2. Material de sub-base.
  3. Ensayos de campo.
- E. Certificados: Certifique que los siguientes productos cumplan con las especificaciones.
  1. Material de relleno en juntas de expansión.
  2. Acero de Refuerzo.
  3. Material de curado.
- F. Cualificaciones: Antes de iniciar los trabajos correspondientes, demuestre que el instalador de los siguientes materiales, y el topógrafo de control del Contratista, cumplan con estas especificaciones.
  1. Diseño de Mezcla.
  2. Material de Sub-base Seleccionado.
  3. Método propuesto para las operaciones de vaciado de concreto en clima caliente.
  4. Notas del topógrafo, antes de colocar concreto.
  5. Identificación de las discrepancias encontradas entre los planos y las condiciones del proyecto.

## **1.6 PRUEBAS CONTROL DE CALIDAD (LABORATORIO INDEPENDIENTE)**

- A. Pruebas y Ensayos en el Campo: Especificadas en la sección 01 45 29, SERVICIOS DE LABORATORIOS DE ENSAYO.
  1. Compactación:
    - a) Sub-rasante soportando pavimentos, bordillos, contenes, canales, canaletas y aceras.
  2. Hormigón:
    - a) Entrega de Muestras.
    - b) Muestras en campo.

3. Resistencia al Deslizamiento: A realizarse en escalones y pavimentos peatonales.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

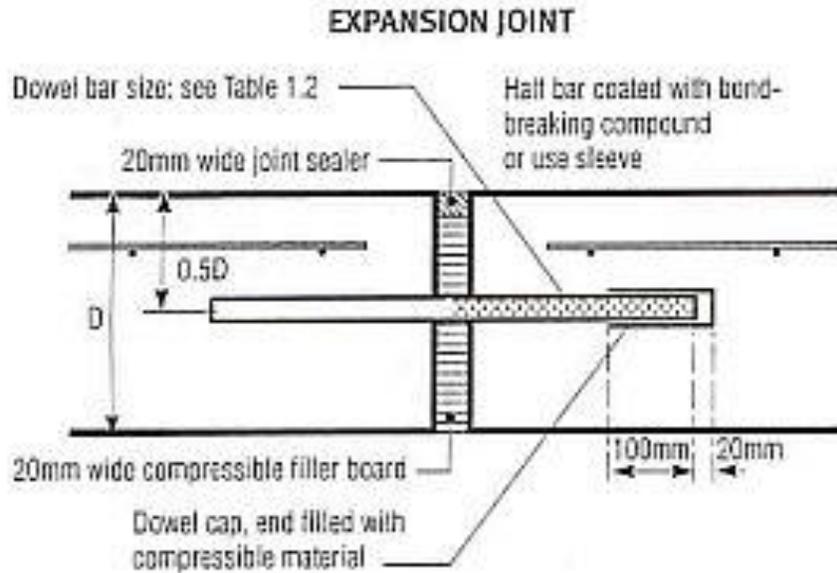
### **2.1 FORMALETAS Y ENCOFRADO**

- A. Provea un encofrado de madera, plywood, metal, u otro material aprobado por la supervisión, y de un grado o tipo adecuado para obtener el tipo de terminación requerida.
  1. Plywood: Utilice plywood de uso exterior, libre de defectos y parches en la cara de contacto.
  2. Madera: Sólida, marcada como madera grado S4S, libre de torceduras, nudos sueltos, astillas, u otros defectos.
  3. Cuando se requieran curvas, utilice formaletas de acero o plástico para formar los radios de curvatura requeridos.
  4. No use encofrado que tenga deformaciones mayores de 3 mm en 3 Mts (1/8 pulg en 10 pies), con relación a la línea recta, horizontal y verticalmente.
  5. Cubra las formaletas con un producto que no manche, que evite que el concreto se adhiera a las formaletas y que no descolore o desfigure la superficie del concreto.

### **2.2 ACERO DE REFUERZO**

- A. Mallas de acero: Use alambre acero electro-soldado y estirado en frío, ASTM A 185); tamaño indicado en los planos.
  1. Suministre las mallas en planchas planas (no rollos), a menos que el diseñador indique lo contrario.
- B. Barras de refuerzo: Barras de acero deformado, ASTM A 615, Grado 60.
- C. Barras Deslizantes de Juntas: Cuando se indique barras de acero deslizantes en las juntas de los pavimentos, utilice barras de acero ASTM A 615, Grado 60. Corte las mismas hasta la longitud indicada, con extremos libres de irregularidades y rebabas. Los pasadores se deben lubricar antes de ser instalados, para impedir que el concreto se adhiera a ellos.





<http://www.ccanz.org.nz/page/Joints.aspx>

## 2.3 SUB-BASE

A. Seleccione el material granular a ser utilizado en la sub-base, entre arena, grava arenosa, piedra triturada, escoria triturada o granulada, o una combinación de estos materiales. El material seleccionado debe cumplir con el AASHTO M147; con el grado indicado en planos, y cumpliendo con lo descrito en el siguiente cuadro:

REQUERIMIENTOS DE GRADUACION DE LA SUB-BASE							
Tamaño del Cedazo		Porcentaje que pasa (Masa)					
		Graduación					
(mm)	(in)	A	B	C	D	E	F
50	2	100	100				
25	1		75-95	100	100	100	100
9.5	3/8	30-65	40-75	50-85	60-100		
4.47	No. 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
2.00	No. 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
0.425	No. 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
0.075	No. 200	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

B. Otras Graduaciones Aceptables: Todo material que se encuentre dentro de los límites de  $\pm 3$  a 5% de la graduación especificada, o recomendado por el Ingeniero Geotécnico y aprobado por el Ingeniero Diseñador/Supervisor.

## 2.4 MEZCLA DE CONCRETO

- A. Cumpla con los requerimientos de las secciones aplicables de la División 3, para el diseño de la mezcla de concreto, muestreando y controlando la calidad del mismo como aquí se indica.
- B. Diseñe la mezcla para producir un concreto de peso normal que consista de cemento portland, agregados, reductor de agua, o una mezcla reductora de agua de alto rango (súper-plastificante), aditivo de aire retenido, y agua para producir las siguientes propiedades:
1. Esfuerzo de Compresión: 210 kg/cm<sup>2</sup>, mínimo a los 28 días, a menos que se indique otro en los planos contractuales.
  2. Revenimiento Máximo Permitido: 20 cms (8 pulgadas) máximo, para concreto conteniendo súper-plastificantes; 7.5 cms (3 pulgadas) mínimo, para otro concreto.
  3. Contenido de Aire: 5 a 8 por ciento.
- C. Diseñe la mezcla de concreto, siguiendo los requerimientos del ASTM C94/C94M, Opción C. Ver Tabla I.

TABLA I – TIPOS DE CONCRETO					
Concreto Tipo	Esfuerzo de Compresión f'c, Mínimo a los 28 Días Kg/cm <sup>2</sup> (lb/pulg <sup>2</sup> )	Sin Inclusion de Aire		Con Inclusion de Aire	
		Cant. Min. Cemento kg/M3 (lbs/yd <sup>3</sup> )	Relación Agua/Cem. Max.	Cant. Min. Cemento kg/M3 (lbs/yd <sup>3</sup> )	Relación Agua/Cem Max.
A	350 (5000)1,3	375 (630)	0.45	385 (650)	0.40
B	280 (4000)1,3	325 (550)	0.55	340 (570)	0.50
C	210 (3000)1,3	280 (470)	0.65	290 (490)	0.55
D	210 (3000)1,2	300 (500)	*	310 (520)	*

Notas:

1. Si se usa la mezcla de ensayo, agregue 85 Kg/cm<sup>2</sup> (1,200 lb/pulg<sup>2</sup>) adicionales al f'c requerido, para determinar la calidad de concreto a utilizar. Para hormigones de resistencia mayor a 350 Kg/cm<sup>2</sup> (5,000 lb/pulg<sup>2</sup>), agregue 98 Kg/cm<sup>2</sup> (1,200 lb/pulg<sup>2</sup>) adicionales al f'c requerido, para determinar la calidad de concreto a utilizar.
2. Para hormigones expuestos a suelos con alto contenido de sulfatos, utilice una relación agua/cemento máxima de 0.44.
3. Valor a determinar en el laboratorio, siguiendo la norma ACI 211.1, para hormigón hidráulico de peso normal.

- D. Revenimiento Máximo: ASTM C143/C143M. Ver Tabla II.

TABLA II – REVENIMIENTO MAXIMO	
APLICACION	REVENIMIENTO MAXIMO
Contén & Bordillo	75 mm (3 Pulgs)
Paso de Peatones	75 mm (3 Pulgs)
Pavimento Vehicular	50 mm (2 Pulgs) Terminado a máquina 100 mm (4 Pulgs) Terminado a mano
Base de Equipo	75 a 100 mm (3 a 4 Pulgs)

## 2.5 MATERIALES DIVERSOS

- A. Cumpla con los requerimientos de las secciones aplicables de la División-3 para materiales de concreto, aditivos, materiales para el curado y otros materiales requeridos.
- B. Compuesto Anti-descascarante: Combinación de aceite de linaza o de lino cocido y esencia mineral o espíritu de petróleo, cumpliendo con el AASHTO M-233.
- C. Membrana Líquida y Compuesto de Sellado y Curado: Cumpla con el ASTM C 309, Tipo I, Clase A, a menos que el diseñador indique lo contrario. Dicho material deberá garantizar una pérdida de humedad del hormigón de no más de 0.055 gr/cm<sup>2</sup> cuando se aplique a razón de 200 piés cuadrados / galón.
- D. Agente Adhesivo para Juntas Frías: Acetato de Polivinilo, de base acrílica, del tipo re-humedecible.
- E. Adhesivo Epóxico: ASTM C 881, material de 2 componentes, conveniente para usar sobre superficies secas o superficies impermeables. Provea materiales del tipo, grado y clase que cumpla con los requerimientos del Proyecto.
- F. Cemento Portland: ASTM C150/C150M, Type I or II.
- G. Agregado Grueso: ASTM C33/C33M.
- H. Agregado Fino: ASTM C33/C33M.
- I. Agua de Mezcla: Fresca, limpia y potable.
- J. Aditivos para Entrada de Aire: ASTM C260/C260M.
- K. Aditivos Químicos: ASTM C494/C494M.
- L. Acero de Refuerzo: ASTM A615/A615M, Grado 2800 (40); Grado 4200 (60); deformado.
- M. Relleno en Junta de Expansión: ASTM D1751.
- N. Materiales para Curado del Concreto: ASTM C171.
- O. Color Pigment: ASTM C979/C979M, colored and white powder pigments.
- P. Calzado del acero: Cumpla con lo indicado en los planos, o con esta sección de las especificaciones. En caso de conflicto, cumpla con la indicación más estricta.

## PARTE 3 - EJECUCION

### **3.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A RECIBIR LA SUB-BASE**

- A. Examine y verifique las condiciones de la sub-rasante, antes de iniciar la instalación de la sub-base.
- B. Proteja de daño los trabajos existentes.
- C. Examine, verifique, acondicione, construya o termine la sub-rasante requerida en planos, antes de empezar los trabajos de base o sub-base del pavimento a instalar.
- D. Mantenga la sub-rasante con una terminación suave, sin accidentes topográficos, bien compactada, cumpliendo con lo requerido en las secciones aplicables de las especificaciones, y manteniendo las cotas requeridas por los planos, hasta que las operaciones indicadas en párrafos siguientes sean realizadas.

### **3.2 SUB-BASE**

- A. Coloque el material de sub-base sobre la sub-rasante preparada, en capas uniformes que cumplan con las cotas y pendientes requeridas, y en espesores de material suelto, por compactar, no mayores de 200 mm (8 pulgs).
- B. Cuando el espesor de material suelto requerido en planos, exceda los 150 mm (6 pulgs), coloque el material de sub-base en capas de igual espesor.
- C. Compactación:
  - 1. Realice la compactación con equipo manual o mecánico, debidamente aprobado y que resulte adecuado para el material a ser compactado.
  - 2. Mantenga el material de sub-base al contenido de humedad óptimo para compactación.
- D. Compacte cada capa de sub-base a un mínimo de 95-100% de densidad máxima, tal como indicado en la sección correspondiente.
- E. Tolerancias en la colocación de Sub-base:
  - 1. Variación en la elevación indicada: 9 mm (3/8 pulgs) Máximo.
  - 2. Variación en el espesor indicado: 13 mm (1/2 pulg) Máximo.
- F. Protección:
  - 1. Proteja la sub-base de daños, hasta que se coloque el concreto.
  - 2. Repare o reconstruya cualquier parte de la sub-base que resulte afectada por los trabajos, antes de colocar concreto.
- G. Remueva el material suelto de la superficie de base compactada inmediatamente antes de colocar el concreto.
- H. Compacte con rodillo la superficie de sub-base preparada, para detectar las áreas inestables y que necesitan una compactación adicional. No comience el trabajo de pavimentación, hasta que tales

condiciones de inestabilidad hayan sido corregidas y la sub-base esté lista para recibir el pavimento.

### **3.3 FORMALETAS, GUARDERAS Y ENCOFRADO**

- A. Substrato a recibir el encofrado:
  - 1. Compacte el substrato a recibir las guarderas, a fin de que pueda recibirlas en toda su longitud, y sin mayor dificultad.
  - 2. Corrija las imperfecciones y variaciones del substrato recibiendo las guarderas, cortando, rellenando y recompactando lo necesario para que el trabajo resulte adecuado.
- B. Instalación de las Guarderas:
  - 1. Instale las guarderas a la alineación y niveles indicados en los planos, proveyendo juntas que no permitan la fuga del mortero, y con suficientes soportes y pies de amigo que prevengan el movimiento de las guarderas.
  - 2. Remueva las guarderas, cumpliendo con lo indicado en planos y especificaciones, cuando esta operación no produzca daños al hormigón y se le pueda dar una buena terminación al concreto.
  - 3. Limpie y proteja las guarderas, antes de cada uso.
  - 4. Corrija todo daño en las guarderas, cuantas veces requerido, e inmediatamente antes de la colocación del concreto.
- C. Control Topográfico de las guarderas: Establezca medidas de control en la alineación, ubicación y elevación de las guarderas.
  - 1. Notifique al diseñador, al supervisor y/o al Representante del Propietario, cualquier anomalía o discrepancia que se presente entre las condiciones del campo y los planos.
  - 2. Corrija cualquier discrepancia encontrada, y que sea mayor de 25 mm (1 pulg), antes de empezar la colocación de concreto.
- D. Ajuste las guarderas a las líneas y niveles requeridos, arriestrándolas y asegurándolas debidamente. Instale las formaletas para permitir un progreso continuo del trabajo y para que las mismas puedan mantenerse en su lugar por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.
- E. Chequee el alineamiento y el nivel del trabajo de formaleta completado para que cumplan con las siguientes tolerancias:
  - 1. Tope de la guardera: no más de 1/8 pulgada en 10 pies.
  - 2. Cara vertical sobre el eje longitudinal: no más de 1/4 pulgada en 10 pies.

- F. Limpie las formaletas después de cada uso, y cúbralas con un agente removedor para asegurar la separación del concreto sin que se verifique daño en ella.

### **3.4 ACERO DE REFUERZO**

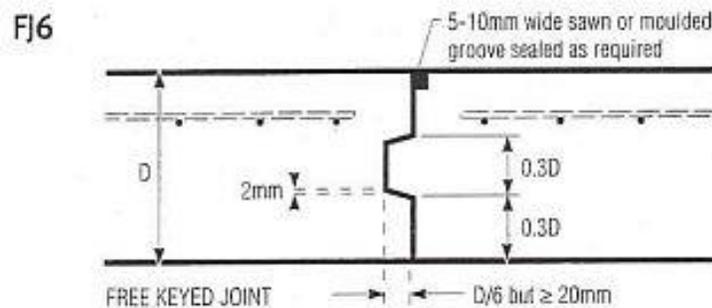
- A. Mantenga el refuerzo libre de contaminación que pueda impedir la adherencia del refuerzo al concreto.
- B. Soporte y asegure el acero de refuerzo contra desplazamientos, previniendo su desplazamiento durante el vaciado de concreto.
- C. Obtenga la aprobación del refuerzo, de parte del Supervisor, antes de iniciar la colocación del refuerzo.
- D. Localice, coloque y soporte el refuerzo como indicado en planos y especificado en las secciones de la División 3 de estas especificaciones, a menos que se indique lo contrario.

### **3.5 JUNTAS- GENERALIDADES**

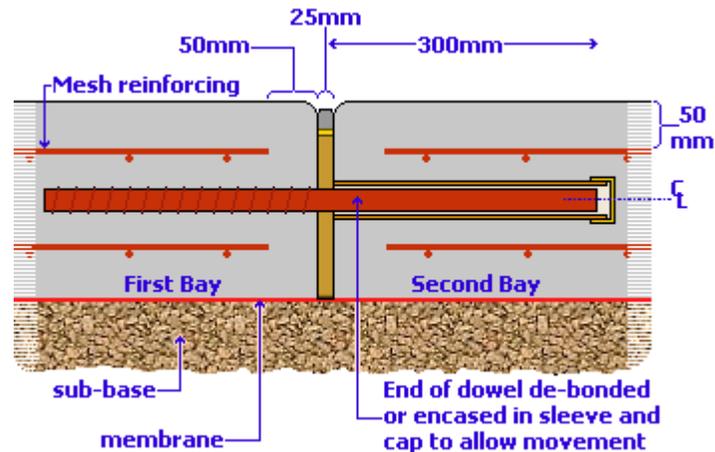
- A. Coloque juntas, donde se muestre en planos de diseño o planos de construcción aprobados.
  - 1. Siga lo indicado en los detalles allí incluidos.
  - 2. Instale las juntas en dirección perpendicular a la superficie de concreto terminado.
  - 3. Haga que las juntas sigan una línea recta y continua, y que vayan de borde a borde del pavimento.
- B. Construya las juntas de expansión, de contracción y de construcción alineadas correctamente y con su cara perpendicular a la superficie de concreto. Construya las juntas transversales en ángulo recto a la línea central del pavimento, a menos que se indique lo contrario en los planos u otros documentos contractuales.
- C. Cuando encuentre estructuras existentes que deban unirse con el nuevo concreto, coloque las juntas transversales alineadas con las juntas colocadas previamente, a menos que se indique lo contrario en los planos u otros documentos contractuales.
- D. Juntas de Contracción: Provea juntas simuladas (de contracción), dividiendo el concreto en áreas, tal como se muestra en los planos. Construya estas juntas con una profundidad de por lo menos 1/4 del espesor de la losa, y como se indica en párrafos más adelante indicados.
- E. Juntas violinadas: Cuando no se disponga de sierras, forme juntas simuladas en concreto fresco mediante la ranuración de la porción

superior utilizando una herramienta de corte y una herramienta de finalización de violines adecuada para estos fines.

- F. Insertos en Juntas: Use tiras de metal o madera sellada para formar las juntas simuladas. Coloque las tiras dentro del concreto plástico y remuévalas cuidadosamente después que el concreto haya endurecido.
- G. Juntas de Construcción: Forme juntas de construcción cada vez que la colocación del concreto sea detenida por más de ½ hora, excepto donde tales colocaciones terminen en juntas de expansión.
- H. Construya las juntas según se muestra en los planos o, si no se muestra, use la forma estándar de ranura de llave, previa aprobación del diseñador.



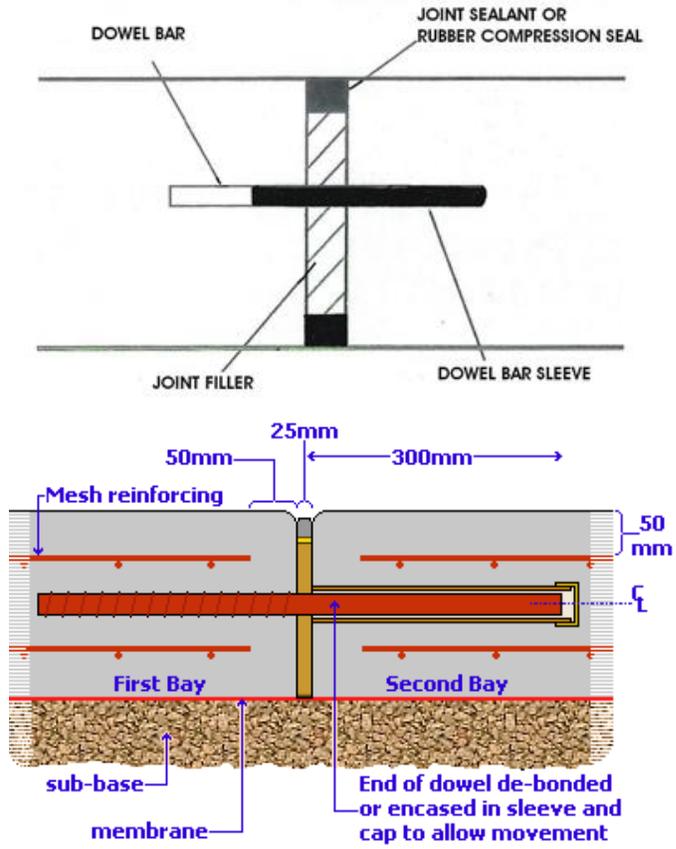
- I. La superficie de hormigón en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de hormigón nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero, lechada de cemento o el adhesivo correspondiente, según la importancia de la junta, a discreción de la supervisión. Para elementos como vigas y losas, en caso de tener que suspender el vaciado, deberá hacerse preferiblemente al tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para hormigones con especificaciones dadas por el fabricante.
- J. Cuando se utilicen barras deslizantes de transferencia de esfuerzo para conectar paños de losas adyacentes, instale las mismas de manera tal que un extremo de la barra se encuentre libre para deslizarse.



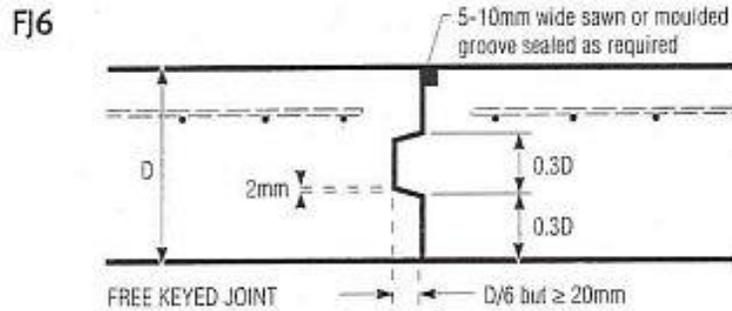
- K. Juntas de Expansión: Provea un sellador premoldeado de juntas, compuesto de espuma de goma o un material similar, para crear juntas de expansión en las superficies colindantes con contenes de concreto, sumideros, registros de inspección, imbornales, estructuras, zapatas, aceras y otros objetos fijos, a menos que se indique lo contrario.
- L. En pavimentos vehiculares, localice las juntas de expansión cada 15 Metros (50 pies) en cada vía de tráfico, a menos que se indique lo contrario.
- M. Si los planos así lo indican, extienda los selladores de juntas a todo el ancho y profundo de la junta y no menos de ½ o más de 1 pulgada bajo la superficie final del concreto. Si no se indica sellador en los planos, coloque el tope del mismo parejo con la superficie de concreto acabada.

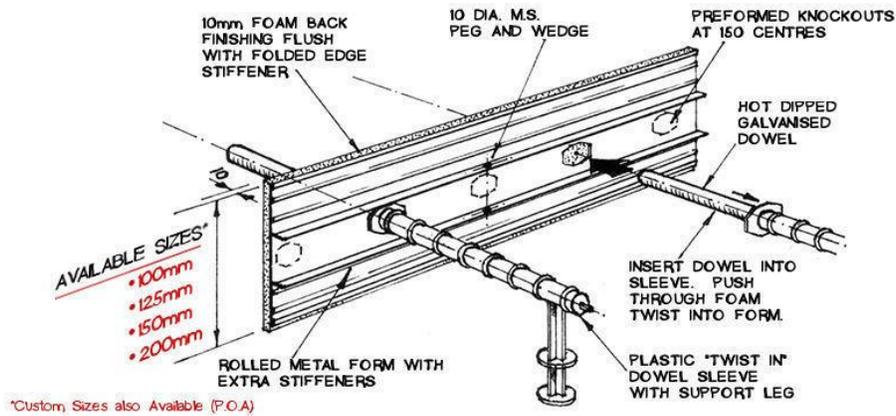
### 3.6 JUNTAS DE CONSTRUCCION

- A. Provea juntas de construcción que vayan en dirección longitudinal y transversal al pavimento, y según lo indicado en planos previamente aprobados.
  - 1. Provea juntas de construcción transversales, en aquellos lugares indicados en los planos, y donde quiera que el vaciado de hormigón sea suspendido por más de 30 minutos.
- B. Provea juntas “a tope”, con barras de acero que las unan, en los lugares indicados en los planos.



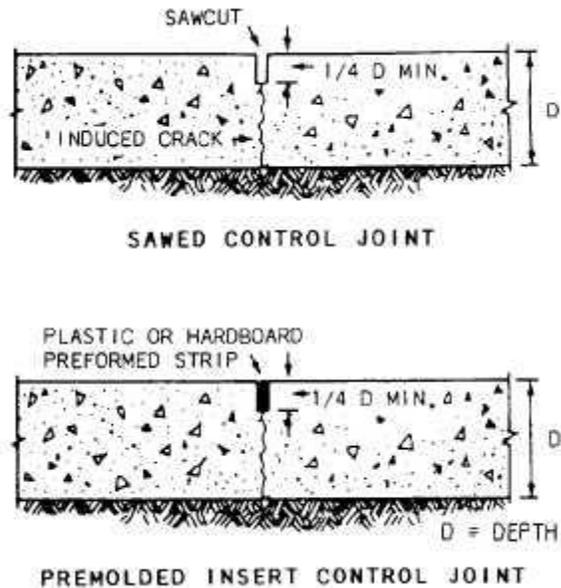
- C. Provea juntas de construcción con llave y barra de acero, cuando estas ocurran en los tercios medios de las losas.





### 3.7 JUNTAS DE CONTRACCION

- A. Provea juntas de contracción, a las profundidades, anchos y radios indicados en planos, utilizando sierras o herramientas de corte para hormigón.
- B. Forme juntas simuladas utilizando una sierra energizada y equipada con cuchillas abrasivas o de bordes de diamante. Corte las juntas del concreto endurecido tan pronto como la superficie no pueda ser rasgada, desgastada o dañada por la acción del corte

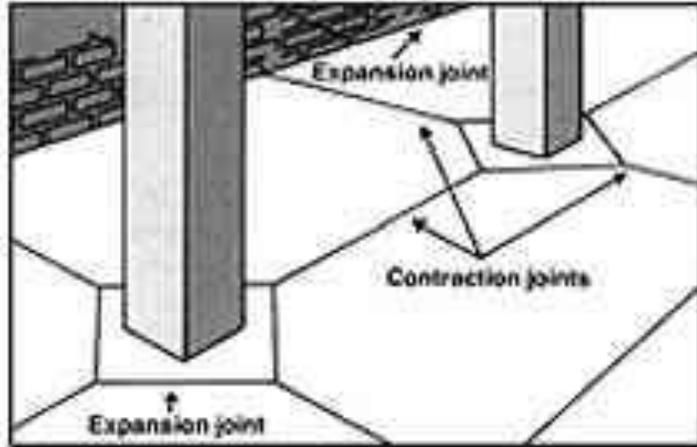


- C. Construya juntas en bordillos, contenes y canales, insertando herramientas con hojas de acero de 3 mm (1/8 pulg) de espesor, y que se ajusten a la sección transversal de los indicados bordillos, contenes y canales.
1. Mantenga la herramienta con hoja de acero presionada sobre la masa de hormigón, hasta que el concreto pueda mantener la forma deseada de la junta sin deformarse.
  2. Termine las juntas con una herramienta para violinar juntas.
  3. Para más información, ver el siguiente link:

[https://www.google.com.do/search?q=sidewalk+contraction+joint&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjHy8akmvnZAhUFnikKHWmKBzAQ\\_AUICigB&biw=1366&bih=637#imgsrc=IHJzaYDOJB32yM:](https://www.google.com.do/search?q=sidewalk+contraction+joint&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjHy8akmvnZAhUFnikKHWmKBzAQ_AUICigB&biw=1366&bih=637#imgsrc=IHJzaYDOJB32yM:)

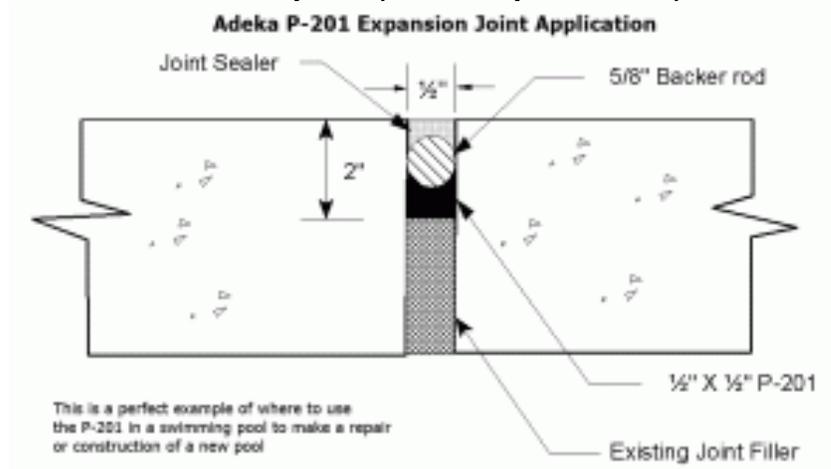
### 3.8 JUNTAS DE EXPANSION

- A. Rellene las juntas de expansión con una masilla de la calidad y espesor indicada en planos.
1. Localice las juntas alrededor del perímetro de las columnas, estructuras y elementos que intercedan el vaciado del pavimento.
    - a) Cree una separación completa y uniforme entre la estructura y el vaciado de concreto.



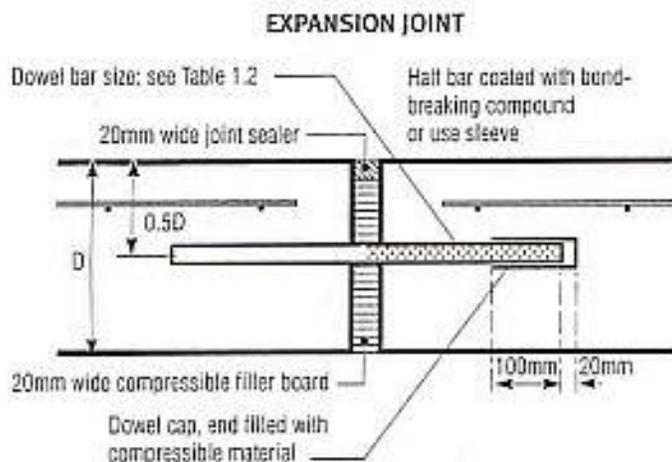


2. Extienda el material de las juntas de expansión, a toda la profundidad del elemento a vaciar, poniendo la parte superior del material de relleno de la junta por debajo de la superficie terminada.



3. Redondee los bordes de concreto, con herramientas adecuadas de terminación de juntas.





### 3.9 COLOCACIÓN DEL CONCRETO

- A. Preparación antes de colocar concreto:
1. Obtenga la aprobación de la supervisión, antes de iniciar el vaciado.
  2. Remueva toda basura o material extraño.
  3. Humedezca uniformemente el substrato sobre el cual se vaciará el concreto, sin de dejar agua apozada.
- B. Cumpla con los requerimientos de las secciones de la División 3 para mezclar y colocar el concreto, y como aquí especificado.
- C. No coloque el concreto hasta que la sub-base y las formaletas hayan sido chequeadas en nivel y alineamiento. Humedezca la sub-base, si necesario, hasta proveer una condición de humedad uniforme en el

momento de colocación del concreto. No coloque concreto alrededor de registros u otras estructuras hasta que estos se encuentren al nivel y alineamiento requeridos.

- D. Coloque el concreto en 2 operaciones; enrascado el concreto inicial a todo lo ancho del vaciado y a la profundidad requerida bajo la superficie final. Tienda la malla de refuerzo, inmediatamente después de la operación anterior, en su posición final. Coloque la capa final de concreto, enrascado y empareje.
  - 1. Colocación de Mallas de Refuerzo: Mantenga las mallas limpias y libres de óxido excesivo. Maneje las mallas de modo que se mantengan rectas y libres de distorsiones. Enderece dobladuras, ensortijamientos y otras irregularidades o reemplace las unidades según se requiera, antes de su colocación. Coloque las mallas con un mínimo de 15 cms (6 pulgadas) de solape entre unidades adyacentes.
- E. Remueva y reemplace aquellas porciones de la camada inferior de concreto que hayan sido colocadas más de 15 minutos sin ser cubiertas por la camada superior, o utilice un agente adhesivo para juntas frías que resulte aceptable para el Ingeniero o el Representante del Propietario.
- F. Coloque el hormigón a conformar contenes, paseos peatonales y bases de equipos, en una sola camada, obteniendo la sección transversal mostrada en planos, luego de consolidar y dar terminación a su volumen.
- G. Coloque el concreto por métodos que prevengan la segregación de la mezcla. Consolide el concreto a lo largo de las caras de las formaletas y cerca de las juntas transversales con un vibrador interno. Mantenga el vibrador alejado de las juntas de ensamblaje, refuerzo, o formaletas laterales. Use solo palas cuadradas para el regado manual y la consolidación. Consolide con cuidado para prevenir la dislocación del refuerzo, clavijas y elementos de juntas.
- H. Use un agente pegante aprobado, en los lugares donde el concreto fresco vaya a ser colocado contra superficies de concreto endurecidas o parcialmente endurecidas.
- I. Deposite y riegue el concreto en una operación continua entre las juntas transversales llevándolo tan lejos como sea posible. Si el vaciado es interrumpido por más de 1/2 hora, haga una junta de construcción en ese empalme.
- J. Cuando se coloque hormigón fresco, no opere equipo sobre el concreto hasta que el pavimento haya obtenido suficiente fortaleza para soportar las cargas sin experimentar daños.
- K. Mueva la masa de hormigón fresco, desde la mezcladora hasta su localización final, sin que se produzca segregación o pérdidas de los

ingredientes. Deposite el concreto de manera que se minimice el manejo de la mezcla.

- L. Consolide la masa de hormigón fresco, durante su colocación, mediante el uso de compactadores y vibradores, que permitan minimizar las cucarachas, las oquedades, el entrampamiento de aire y la creación de vacíos que generalmente se produce en hormigón mal consolidado.
- M. Vibre el concreto pegando el vibrador al encofrado y a lo largo de las juntas.
- N. Evite exceso de vibraciones y manejos causantes de segregación.
- O. Reemplace todo concreto que muestre grietas, fisuras, oquedades, astillamiento, pozuelos, y otros defectos, hasta llevarlo a la junta más cercana. Obtenga la aprobación de la supervisión antes de proceder.

### **3.10 HORMIGON EN CONTENES, PASEOS PEATONALES Y BASES DE EQUIPOS**

- A. Coloque el hormigón a conformar contenes, paseos peatonales y bases de equipos, en una sola camada, obteniendo la sección transversal mostrada en planos, luego de consolidar y dar terminación a su volumen.
- B. Deposite la masa de hormigón a ser colocada cerca de las juntas, sin molestar los materiales que componen las juntas mismas. No coloque hormigón directamente sobre estos elementos.
- C. Nivele la superficie de concreto, hasta obtener la sección consolidada que se indica en los planos.
- D. Consolide la masa de hormigón mediante el uso de compactadores manuales, o equipos de consolidación y terminación mecánica, siguiendo las instrucciones del diseñador.
- E. Termine las superficies de hormigón, con herramientas de terminación adecuadas.
- F. Construya las bases de equipos y pavimentos, con pendiente suficiente para drenar correctamente, y que prevengan la acumulación de agua estancada.

### **3.11 HORMIGON PARA PAVIMENTOS VEHICULARES**

- A. Deposite el hormigón tan cerca como posible de su posición final.
- B. Deposite el hormigón de manera continua, entre juntas de construcción, y sin necesidad de provocar juntas frías.
- C. Hale, consolide y termine el hormigón, con la ayuda de helicópteros de terminación, reglas vibratoras o manualmente.
- D. Termine la superficie de concreto a la elevación y pendientes indicadas en planos.
- E. Deposite la masa de hormigón a ser colocada cerca de las juntas, sin molestar los materiales que componen las juntas mismas. No coloque hormigón directamente sobre estos elementos.

- F. Obtenga la aprobación de la supervisión, antes de continuar con otros vaciados.
- G. Máquinas de Vaciado Integral de Bordillo y Contén: Las máquinas de vaciado integral de bordillo y contén, por extrusión, serán aprobadas en base a pruebas a ser desarrolladas en el proyecto. Si el equipo produce resultados insatisfactorios, discontinúe su uso y termine la construcción con el método tradicional de vaciado. Remueva todo trabajo insatisfactorio, reconstruya los elementos vaciados entre las dos juntas que los definen, y disponga las porciones removidas en un lugar fuera del proyecto.



### **3.12 REMOCION DE GUARDERAS, FORMALETAS Y ENCOFRADOS**

- A. Mantenga las guarderas en sitio, por lo menos 12 horas después del vaciado, y remuévalas sin dañar el concreto.
- B. No use barras ni herramientas pesadas, al despegar el encofrado del concreto. Repare todo daño infringido al concreto, luego de la remoción del encofrado.

### **3.13 ACABADO DEL CONCRETO - GENERALIDADES**

- A. Siga la secuencia más abajo indicada, a menos que se muestre algo diferente en los planos:
- B. Consolidación, nivelado, flotado, texturizado y terminación:
  1. Use una herramienta de terminación de juntas con un radio de 6 mm (1/4 pulg), a menos que se indique otra cosa en los planos.
  2. Después de enrasar y consolidar el concreto, suavice la superficie hasta obtener la textura deseada. Donde la flotación mecánica no sea posible, use métodos manuales. Ajuste la flotadora para producir una superficie compacta y de textura uniforme.
  3. Luego de flotar la superficie, verifique su nivelación con una regla de 10 pies. Donde requerido, distribuya el concreto para remover las

irregularidades de la superficie y vuelva a flotar las áreas reparadas para proveer un acabado liso continuo.

4. Remate los bordes de las losas, cunetas y contrafilos de cunetas, con una herramienta de reborde, redondeándolos con un radio de  $\frac{1}{2}$  pulgada, a menos que se indique lo contrario. Elimine las marcas de herramientas en la superficie de concreto.
5. En las superficies inclinadas del pavimento, o capa de rodadura vehicular, provea un acabado áspero, a prueba de resbaladuras, mediante el tratamiento de la superficie con un escobillón de cerdas duras, aplicado en dirección perpendicular a la dirección del tráfico.



### **3.14 TERMINACION PAVIMENTOS PEATONALES, ACERAS, TERRAZAS Y RAMPAS DE MINUSVALIDOS.**

- A. Consolide la superficie de aceras, terrazas, rampas de minusválidos, pavimentos peatonales y paseos peatonales, con la ayuda de una flotadora mecánica o manual, y luego aplique un escobillón humedecido con agua limpia.
  1. Aplique terminación rasgada, de escobillón de cerdas finas, en las superficies de las losas, en dirección perpendicular al tráfico.
    - a) Produzca corrugaciones uniformes, con una profundidad máxima de 1.5 mm (1/16 pulg).
- B. Produzca superficies con coloración uniforme, libre de defectos y marcas producidas por las herramientas.
- C. Redondee los filos de las losas y juntas con herramientas adecuadas para estos fines.
- D. Tolerancias en el Pavimento:
  1. Variación en el Plano Indicado: Máx. 5 mm en 3 Mts (3/16 pulgs en 10 pies).
  2. Variación en el Espesor Indicado: Máximo 6 mm (1/4 pulg).
  3. Reemplace el pavimento vaciado entre los límites de sus juntas, cuando esta exceda las indicadas tolerancias.

E. En los lugares indicados a llevar terminación rasgada, y cuando el exceso de humedad haya desaparecido, continúe con llanas y termine la superficie como sigue:

1. Imprima una terminación de escobillón pasando un escobillón de pelo fino en la dirección perpendicular al tráfico. Repita esta operación hasta obtener una superficie aceptable para el Representante del Propietario.



F. No remueva las guarderas hasta después de 24 horas de haber colocado el concreto. Después de remover los moldes, limpie los terminales de las juntas y resane cualquier área conteniendo oquedades o "cucarachas" de importancia secundaria. Remueva y reemplace las áreas o secciones con defectos inaceptables, y que a juicio del Supervisor deban ser reemplazadas.

### **3.15 TERMINACION DEL CONCRETO EN PAVIMENTOS VEHICULARES**

- A. Aplique terminación rasgada con escobillón a los pavimentos vehiculares, tan pronto el agua de la mezcla desaparezca de la superficie, y antes de que la superficie se endurezca.
  - 1. Aplique terminación rasgada, de escobillón de cerdas finas, en las superficies de las losas, en dirección perpendicular al tráfico.
    - a) Produzca corrugaciones uniformes, con una profundidad máxima de 3 mm (1/8 pulg).
- B. Tolerancias en el Pavimento:
  - 1. Variación en el Plano Indicado: Máximo de 6 mm in 3 Mts (1/4 pulgs in 10 pies) verificado en dirección paralela y perpendicular al tráfico y a intervalos máximos de 1.5 Mts (5 pies).
  - 2. Variación en el Espesor Indicado: Máximo 6 mm (1/4 pulg).
  - 3. Reemplace el pavimento vaciado entre los límites de sus juntas, cuando este exceda las indicadas tolerancias.

### **3.16 TERMINACION DEL CONCRETO EN BORDILLOS Y CONTENES**

- A. Redondee los bordes y topes, de bordillos y canales, con herramientas adecuadas.
- B. Topes de Bordillos y Canales:
  - 1. Flote las superficies de bordillos y canales, hasta lograr una terminación suave y de color uniforme.
  - 2. Antes de que la mezcla endurezca, aplique un cepillo de cerdas suaves, en dirección longitudinal y paralela al eje del elemento.
- C. Cara Vertical del Bordillo:
  - 1. Remueva el encofrado e inmediatamente dele una terminación suave al bordillo, quitando toda imperfección en la superficie, marcas dejadas por el encofrado, y toda marca dejada por las herramientas.
  - 2. Antes de que la mezcla endurezca, aplique un cepillo de cerdas suaves, en dirección longitudinal y paralela al eje del elemento, para obtener una terminación rasgada igual a la aplicada en tope de bordillos y canales.
- D. Tolerancias en Bordillos y Canales:
  - 1. Variación en el Plano Indicado:
    - a) Canal: Máximo de 3 mm en 3Mts (1/8 pulg in 10 pies).
    - b) Cara y Tope del Bordillo: Máximo de 6 mm en 3Mts (1/4 pulg in 10 pies).
    - c) Reemplace los bordillos y canales vaciados entre los límites de sus juntas, cuando estos excedan las indicadas tolerancias.
    - d) Corrija las depresiones que puedan causar agua estancada.

### **3.17 TERMINACION DEL CONCRETO EN BASES DE EQUIPOS**

- A. Lleve la superficie de la base a la elevación indicada en planos, proveyendo una terminación suave, densa, libre de depresiones e irregularidades.
- B. Redondee los bordes con herramientas adecuadas.
- C. Luego de remover el encofrado, dele una terminación suave y uniforme a la superficie, quitando toda imperfección, marcas dejadas por el encofrado, y toda marca dejada por las herramientas.
- D. Tolerancias:
  - 1. Variación en el Plano Indicado: Máximo 3 mm en 3 Mts (1/8 pulgs en 10 pies).
  - 2. Variación en Elevación Indicada: Máximo 6 mm (1/4 pulg).
  - 3. Variación en Espesor Indicado: Máximo 6 mm (1/4 pulg).
  - 4. Reemplace las bases que no cumplan con las indicadas tolerancias.

### **3.18 TERMINACIONES ESPECIALES**

- A. Terminación con Agregado Expuesto:
  - 1. Termine el concreto que servirá como base a la terminación, 10 a 13 mm (3/8 a 1/2 pulg) por debajo del nivel de terminación especial.
  - 2. Riegue el agregado sobre la superficie de hormigón base, mientras todavía se encuentre en estado plástico, y compáctelo hasta llevarlo al nivel indicado, con el uso de una regla, flota o llana.
  - 3. Agregue mortero y termine la superficie con una flota de madera, de manera que el agregado grueso flote sobre el mortero. Agregue material retardante a la cara superior del agregado grueso y, luego que se seque, remueva la película dejada por este y el mortero, con cepillos de acero y agua a presión hasta remover el mortero y la película de retardante de la parte superior del agregado grueso. Continúe lavando y cepillando hasta que el agua de lavado salga clara y haya desaparecido todo resto de retardante y mortero de la cara del agregado grueso.
- B. Hormigón con Terminación a Color: Agregue pigmentos con color integrado a los hormigones así requerido. Introduzca suficiente cantidad de negro carbón / pigmentos de óxido mineral hasta alcanzar los colores indicados.

### **3.19 CURADO**

- A. Proteja y cure las superficies de concreto siguiendo los requerimientos aplicables de esta y otras secciones aplicables. Use un compuesto de curado y sellado con membrana u otros métodos aprobados de curado en húmedo.



- B. Tratamiento Anti-descascarante: Aplique un tratamiento anti-descascarante a la superficie de concreto luego, y no antes, de pasar 28 días de la fecha del vaciado. Antes de su aplicación dicha superficie debe encontrarse limpia, libre de aceite, sucio, y otros materiales extraños. Aplique el compuesto de curado y sellado a no más de 30 metros cuadrados por galón. Aplique el compuesto anti-descascarante en 2 turnos; la primera aplicación a razón de 40 metros cuadrados por galón; la segunda aplicación a razón de 60 metros cuadrados por galón. Permita el secado completo entre aplicaciones.

### 3.20 PROTECCION Y REPARACION DEL CONCRETO

- A. Repare o reemplace todo concreto roto, dañado o defectuoso, siguiendo las instrucciones del Representante del Propietario.
- B. Tome muestras testigos, cuando necesario, para determinar la magnitud de las grietas o defectuosos. Rellene los huecos dejados por la toma de muestras testigo, con concreto de cemento tipo portland, adherido al pavimento viejo con adhesivo epóxico.
- C. Proteja el concreto de daños hasta la aceptación de los trabajos. Prohíba el tráfico sobre el pavimento por lo menos 14 días luego de su colocación. Cuando el tráfico de equipo de construcción sea permitido, mantenga el pavimento tan limpio como sea posible, removiendo toda mancha o derrame que ocurra.
- D. Barra y lave la superficie del pavimento dejándolo libre de manchas, decoloraciones, sucio, y otros materiales extraños hasta la inspección final y la aceptación por el Propietario.
- E. Cure el concreto, por un mínimo de 7 días, aplicando uno de los siguientes métodos:
1. Sacos de Yute: Provea un mínimo de dos capas de sacos de yute, y manténgalos saturados con agua durante el período de curado

- indicado por el diseñador. Solape los sacos un mínimo de 15 cms (6 pulgadas) uno sobre otro.
2. Papel Plástico: Moje las superficies de concreto con un fino spray de agua y cúbralas con material plástico.
    - a) Solape las hojas de papel plástico un mínimo de 30 cms (12 pulgs).
    - b) Ancle las hojas de papel plástico, impidiendo su desplazamiento.
  3. Compuesto de Curado:
    - a) Proteja las juntas de la penetración de compuesto de curado.
      - (1) Inserte papel humedecido o sogas de fibra natural dentro de la junta, o cúbrala con papel a prueba de agua.
    - b) Aplique el compuesto de curado antes de que el hormigón se seque.
    - c) Aplique el compuesto de curado en dos capas, perpendiculares la una a la otra.
    - d) Cantidad a aplicar: Máximo 5 M<sup>2</sup>/L (200 pie<sup>2</sup>/galón), ambas capas.
    - e) Si una superficie resulta dañada o afectada durante el proceso de curado, de modo tal que se vea afectado, reaplique el compuesto inmediatamente.

### **3.21 LIMPIEZA**

- A. Luego de terminado el proceso de curado:
  1. Remueva las lonas, sacos, y papeles que servían para curar y cubrir los elementos indicados.
  2. Barra y limpie las superficies, removiendo a la vez las sustancias extrañas en las juntas.
  3. Selle las juntas según lo especificado.

### **3.22 PROTECCION**

- A. Proteja las mejoras exteriores, del tráfico y las operaciones de construcción.
- B. Prohíba el tránsito sobre pavimentos, por un mínimo de 7 días luego del vaciado, o por un período mayor si así lo indica la supervisión.
- C. Repare o reemplace todo concreto conteniendo rajaduras, grietas, fracturas, roturas, oquedades y otros defectos no aceptados por la supervisión.

**FIN DE LA SECCION 02520**

## **SECCION 02675 -SIST. DE AGUA POTABLE, DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO**

### **PARTE 1 - GENERALIDADES**

#### **1.1 ALCANCE**

- A. Esta sección contiene las disposiciones a aplicar para la instalación de los Sistemas de Agua Potable, Drenaje Pluvial y Sanitario, los cuales se instalarán cumpliendo con los Documentos Contractuales, estas Especificaciones Complementarias y según lo dispuesto en las "Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Sanitarias en Edificaciones" elaborado por el Departamento de Normas, Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- B. El Contratista será responsable de incluir las obras y trabajos necesarios para llevar a cabo las operaciones de conexión, fijación y prueba de las tuberías, piezas especiales y otros accesorios necesarios para la conducción del agua potable, desde la acometida, hasta los diferentes lugares de alimentación que corresponden a la edificación.
- C. Toda tubería a utilizar deberá cumplir con las normas de calidad correspondiente, según su tipo.
- D. Las tuberías que se utilicen en la instalación de las redes de alimentación de agua potable, serán nuevas, en buen estado y tendrán secciones uniformes, no estranguladas por golpes u operaciones de corte o roscado.
- E. Las piezas utilizadas para la conexión de las tuberías, estarán en buen estado, sin rajaduras, torceduras ni ningún otro defecto que impida su buen funcionamiento.
- F. Las roscas, tanto de los tubos como de las piezas de conexión, serán de una forma y longitud tal que permitan ser roscadas herméticamente, sin forzarlas más de lo debido.

#### **1.2 TUBERÍAS Y PIEZAS**

- A. Una e instale la Tubería PVC como sigue:

1. Haga la instalación según el ASTM D 2321.
  2. La tubería y sus accesorios serán unidos con cemento solvente siguiendo el ASTM D 2855 y el ASTM F 402.
- B. Las válvulas serán de bronce tipo compuerta con extremos roscados ASA-125 tipo Red-White o similar aprobado por la Supervisión.
- C. Piezas Especiales:
1. Para  $\varnothing \leq 3''$  en PVC Junta Soldadas
  2. Para  $\varnothing \geq 3''$  en acero acopladas con Junta Mecánicas Dresser Smith Blair o similar

### **1.3 INSTALACIÓN TUBERÍAS DE DRENAJE**

- A. Instale la tubería de drenaje comenzando en el punto más bajo del sistema, con los niveles y alineamientos indicados en los planos, y con una continuidad ininterrumpida de la invertida. Coloque los terminales de campana, de cara al flujo de agua. Instale las juntas, selladores, camisas y acopladores, siguiendo las recomendaciones del fabricante para el uso de lubricantes, cementos y otros requerimientos de instalación.

## **PARTE 2 - SISTEMA SANITARIO**

### **2.1 AGUAS NEGRAS**

- A. Se entiende por tubería de drenaje o red colectora de aguas negras, aquel sistema colector que conduce materias de desecho humano.
- B. La profundidad mínima que tendrá la tubería de drenaje, con respecto al nivel final del suelo será 90 cms.
- C. La tubería de drenaje descansará sobre un lecho de arena de 5 cms. de espesor (mínimo). No se permitirá un cubrimiento superior de la tubería con material de excavación conteniendo residuos rocosos o piedras con cantos angulosos.
- D. La pendiente mínima aceptable será 1%, pero, se prefiere 2%.
- E. No se permitirán vaciados de concreto haciendo contacto con la tubería, excepto en las uniones de éstas con las cajas de inspección.
- F. No se aceptarán dobleces hechos a la tubería mediante recalentamiento del material. Las direcciones de las tuberías de drenaje que se deban cambiar por consideraciones constructivas o imprevistos surgidos en la

excavación se harán con codos a 90° o 45° (curvas) o como indique el Ingeniero Supervisor.

- G. Los registros sanitarios, trampas de grasas y sépticos deberán ubicarse paralelos a aceras y muros, sellados, y las losas estarán al ras del nivel del terreno.
- H. Las cajas de inspección tendrán una dimensión máxima de 0.60 x 0.60 Mts, y la profundidad será variable, según se haga la excavación y pendiente de la tubería.
- I. Las cajas de inspección serán tapizadas interiormente con un mortero de cemento pulido, completamente liso. La caída de pendiente entre las tuberías de entrada y salida será de 3 cms mínimo.
- J. Las tapas de las cajas de inspección serán de concreto, con un espesor mínimo de 5 cms, y reforzadas con malla electrosoldada, o varillas  $\Phi$  3/8" @ 0.15 mts. de centro a centro.
- K. Las paredes de las cajas de inspección deberán tener un espesor mínimo de 15 cms. El perímetro en planta de la caja de inspección será 3 cms mayor que su homólogo de la tapa, para permitir el sello de la misma con un mortero de cemento.
- L. La conexión al séptico se hará como se indica en los planos.
- M. Pozo Filtrante: Para el desagüe del séptico se construirá un pozo filtrante según la indicación en los planos. Se debe excavar hasta el nivel de por lo menos 4.5 mts. bajo el nivel del terreno y hasta encontrar una capa de suelo permeable. Se realizará una prueba de absorción en presencia de la Supervisión.

## **2.2 INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS. REQUISITOS A CUMPLIR**

- A. La instalación de los aparatos sanitarios se hará en los lugares y niveles señalados en los planos o según lo estipule la Supervisión.
- B. Todos los aparatos sanitarios deberán ser nuevos, de buena calidad, y estarán marcados con el sello de identificación del fabricante.
- C. Todos los aparatos llevarán llave de paso independiente. Todas las llaves de este tipo, así como los cubre-faltas y demás accesorios de conexión, serán niqueladas y de fabricación norteamericana.

- D. El Supervisor aprobará las piezas necesarias para conectar cada aparato sanitario a la red de alimentación de agua potable, así como al sistema de desagüe de aguas negras.
- E. Se ejecutarán las obras de plomería necesarias para la correcta instalación de los aparatos, así como las obras auxiliares que sean requeridas para la instalación y buena apariencia de los mismos.
- F. Se hará la prueba de funcionamiento de cada aparato instalado y se corregirán los defectos que hubieren.
- G. La Supervisión revisará todos los aparatos colocados, verificará su correcta instalación y comprobará su satisfactorio funcionamiento, para lo cual hará todas las pruebas e inspección que juzgue conveniente.
- H. La Supervisión recibirá la obra de instalación sanitaria luego de que hayan sido corregidos los posibles defectos observados en la instalación de los aparatos y verifique su correcto funcionamiento.

### **2.3 LIMITACIONES Y PRUEBAS IN-SITU**

- A. La tubería de drenaje de  $\Phi$  4" no tendrá sifones en toda su longitud.
- B. Las conexiones entre piezas de diferentes diámetros se harán con reducciones y piezas cuyos ejes longitudinales no se corten a 90°.
- C. Los desagües de piso se harán en un diámetro mínimo de 2", y se usarán sifones en un desplazamiento de tubería que no sobrepase 30 cms de la boca del drenaje.
- D. La tubería de drenaje se probará "in-situ", y antes de cubrirse con tierra, por eso se recomienda iniciar el tendido de la tubería matriz desde el pozo filtrante.
- E. El Contratista deberá calcular correctamente la caída de pendiente de la tubería de drenaje. Los planos no limitan las posibles modificaciones de su trazado, siempre y cuando sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- F. Una cinta plástica amarilla será introducida en la zanja encima del relleno superior de la tubería, en los lugares indicados por el Supervisor.

### **2.4 MATERIALES Y PLANOS AS-BUILT**

- A. El material a utilizar será PVC SCH-41, cumpliendo con la norma ASTM D 2672. No se aceptarán excepciones respecto al grado de la tubería. El solvente será con mínimo contenido de amoníaco.

- B. Al Culminar los trabajos, el Contratista elaborará planos "As-built" de las instalaciones. En dichos planos se indicará el trazado exacto de la tubería, incluyendo elevaciones.
- C. Si fuera incluido algún tapón en la tubería secundaria, este también será indicado en los Planos "As-Built" con exactitud.
- D. Se indicará la profundidad de la tubería en las cajas de inspección, en sitios críticos de intersección con vías de tránsito, y en la intersección con otras tuberías.

## **2.4 INSPECCIONES Y PRUEBAS**

- A. Antes de cubrir las líneas, haga una prueba de presión taponando todos los orificios y llenando de agua la línea por el punto más alto. Luego de llenarlas, sométalas a una presión mínima de 8 psi, la cual debe mantener por espacio de 45 minutos. Aquellas partes de la red que hayan sido instaladas en forma defectuosa, deberán ser reparadas o removidas para su correcta reinstalación, de acuerdo a las instrucciones de la Supervisión y por cuenta y cargo del Contratista.

## **PARTE 3 - SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **3.1 AGUA POTABLE**

- A. El sistema de alimentación de agua potable consiste en una acometida a la red de la ciudad, la cual llevará el agua a una cisterna cuya capacidad se indica en los planos.
- B. El sistema de bombeo consiste en un sistema presurizado por tanque hidroneumático, cuyo esquema se muestra en los planos.

### **3.2 INSTALACIÓN**

- A. Se prevé que el cuarto de bombeo estará encima de la tapa de la cisterna. Sus dimensiones estarán indicadas en los planos. Las dimensiones del cuarto deberán ser respetadas estrictamente.

- B. La tubería de succión tendrá al final una válvula cheque vertical, tipo Europa, a una altura de 10 cms. del piso de la cisterna. Esta tubería tendrá secciones desmontables tal como indica la altura del cuarto de bombeo.
- C. El diámetro de succión requerido será como indique el fabricante del equipo de bombeo. No se acepta una reducción a un diámetro menor.
- D. Se instalarán las piezas auxiliares necesarias para desconectar el sistema de bombeo si fuere necesario.
- E. La tubería de impulsión será de un diámetro de 2", para toda la longitud de la tubería matriz, o como se indica en los planos.
- F. En caso de haber tubería expuesta, se usará hierro galvanizado (H.G.) pintado en azul. No se permitirá tubería expuesta en PVC.
- G. Las válvulas o llaves de paso serán de bronce tipo pesado, a excepción de las válvulas de cierre rápido (llaves de bola). Se aceptan accesorios de plomería de marcas y modelos existentes en el mercado nacional, a excepción del equipo especializado.
- H. Las cajas de válvulas y pozos de acceso a ellas se cubrirán en cajas de registro prefabricadas de hierro forjado (cajas tipo INAPA, CORAASAN o CAASD). No se permitirán cajas de acceso a válvulas hechas con pedazos de tubería de PVC.
- I. La instalación de estas cajas se hará de forma tal que permita limpiar fácilmente en ellas el lodo, la tierra, la arena, etc.
- J. La tubería principal será en PVC SCH-40. La tubería de distribución secundaria será en PVC SCH-41, a menos que en el proceso constructivo la supervisión indique otra cosa.
- K. Para el tendido de una línea entre dos conexiones, o cambios de dirección, se emplearán tubos enteros. Se permitirá el empleo de "couplings" sólo en los casos en que se requieran varios tubos para un tramo de la instalación, o cuando el tubo exceda la longitud del tramo y requiera ser cortado.
- L. Los cortes en tubos se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando la sección interior hasta que su diámetro quede libre de rebarbas.

- M. En caso de que la tubería de PVC tenga que ser seccionada, los empates se harán con "couplings". No se permitirá juntas hechas "in-situ" recalentando el material.
- N. Se permitirá curvar los tubos, para pequeñas desviaciones, cuando sea necesario adosarlos a superficies curvas. El curvado podrá hacerse en frío o en caliente, pero sin deformar la sección transversal de los tubos.
- O. Cuando así sea estipulado, las tuberías y demás piezas de la red de alimentación pueden quedar ocultas y empotradas en los muros o pisos. En caso de que se presenten lugares donde deban quedar tramos de instalación descubiertos, las tuberías deberán fijarse a los muros por medio de abrazaderas, grapas o cualquier otro dispositivo adecuado para garantizar el correcto funcionamiento de la red de alimentación de agua. Todas las tuberías de hierro galvanizado, serán pintadas con óxido rojo. Toda aquella tubería -expuesta o empotrada- que vaya a estar en contacto con muros de hormigón vaciados en sitio, será de hierro galvanizado.
- P. En la conexión de los ramales de los aparatos sanitarios, se dejarán bocas de tuberías introducidas en los muros y dispuestas para atornillar dichos ramales, luego de efectuado el acabado del muro (repellado, enlucido, aplanado y otros). Se colocarán niples corridos con couplings, para lograr que una de las bocas del coupling enrasede con el muro y pueda realizarse la conexión posterior sin necesidad de romper el acabado. Las piezas de empotrar que tengan tapas ciegas se instalarán de tal manera que la tapa quede correctamente colocada sobre la pieza y asiente perfectamente sobre el muro.
- Q. El espacio mínimo que deberá existir entre la tubería secundaria y las paredes, o entre la tubería secundaria y una tubería de drenaje, será de 0.20 mts.
- R. En dobleces horizontales, los codos serán acuñados y debidamente anclados con mortero de cemento (sin cubrir la pieza completamente).
- S. Cada salida a toma de aparato estará terminada en un niple de hierro galvanizado (H.G.) pintado contra la corrosión, con una longitud no menor de 8", codo y reducción en H.G.
- T. La tubería en H.G. deberá estar pintada de azul, en caso de estar expuesta a la superficie. En la base de esta, o sea en la unión con el

piso, se aplicará material anti-corrosivo, del tipo que indique la supervisión.

- U. La profundidad mínima de excavación para la tubería de agua potable será de 0.90 Mts. La tubería metálica que se coloque por debajo de concreto o asfalto será protegida con una capa de material contra óxido.

Detalle de Zanjas para la colocación de tuberías de agua potable:

<b>Ø pulgadas</b>	<b>Profundidad mt.</b>	<b>Ancho mt.</b>	<b>Volumen Exc. m<sup>3</sup>/ml</b>	<b>Asiento de arena m<sup>3</sup>/ml</b>
2"	0.90	0.40	0.36 m <sup>3</sup> /ml	0.04
3"	1.08	0.60	0.64 m <sup>3</sup> /ml	0.06
4"	1.10	0.60	0.66 m <sup>3</sup> /ml	0.06
6"	1.15	0.70	0.81 m <sup>3</sup> /ml	0.07
8"	1.25	0.75	0.94 m <sup>3</sup> /ml	0.075
10"	1.30	0.80	1.04 m <sup>3</sup> /ml	0.08

- V. Todas las tuberías y accesorios del sistema de alimentación de agua, en las edificaciones que estén expuestas serán de hierro galvanizado y las empotradas en muros o en vaciado de hormigón serán de PVC-SCH-40.
- W. Los ramales de tuberías de agua potable colocadas en los entrepisos serán colgantes y sujetados con palometas.
- X. Para el tendido de una línea entre dos conexiones o cambios de dirección, se emplearán tubos enteros. Se permitirá el empleo de coupling sólo en los casos en que se requieran varios tubos para un tramo de la instalación, o cuando el tubo exceda la longitud del tramo y requiera ser cortado.
- Y. Los cortes en tubos se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando la sección interior hasta que su diámetro quede libre de rebabas.
- Z. Se permitirá curvar los tubos para pequeñas desviaciones, cuando sea necesario adosarlos a superficies curvas. El curvado podrá hacerse en frío o en caliente, pero sin deformar la sección transversal de los tubos.
- AA. Para evitar el deterioro en los hilos de roscas en los extremos de las tuberías, éstos se harán con herramientas que estén en buen estado.
- BB. Durante las operaciones de corte o roscado, se deberá aplicar aceite a la superficie en que se esté trabajando.
- CC. Cuando así sea estipulado, las tuberías y demás piezas de la red de alimentación quedarán ocultas y empotradas en los muros o pisos.
- DD. Se colocarán niples corridos con coupling, para lograr que una de las bocas de coupling enrase con el muro y pueda realizarse la conexión posterior sin necesidad de romper el acabado y colocar un tapón macho de hierro galvanizado que sobresalga al pañete.

### **3.3 EQUIPO DE BOMBEO, ALMACENAMIENTO Y SUMINISTRO.**

- A. Cisterna, Bomba, y Tanque Hidroneumático.
  - 1. Se construirá una cisterna con su caseta cuyas dimensiones serán especificadas en plano y presupuesto. El diseño de la caseta respectiva se indicará en planos de obra.
  - 2. La cisterna contará de un sistema hidroneumático con una bomba tipo centrífuga con motor eléctrico horizontal Modelo MYERS (8HP, según indicación) y tanque hidroneumático presurizado en fibras con la cantidad de galones según el presupuesto.
  - 3. Se requiere la construcción de un pozo tubular para poder cumplir con los requerimientos de demanda de agua del centro, con una bomba Modelo MYERS (3HP, según indicación)
- B. Tapas de Cisternas: Se Colocarán tapas de acero inoxidable con candado sobre marco metálico, e instaladas sobre brocal (para evitar entrada de aguas pluviales).
- C. Zabaleta en Cisternas: Se terminarán todas las cisternas con sabaletas interiores horizontales y verticales.
- D. TINACOS: Se colocarán tres tinacos de 750 galones en el edificio de celdas y uno de 500 galones en el área administrativa.

### **3.4 INSPECCIÓN**

- A. Todas las instalaciones de la red de alimentación deberán ser probadas a presión hidrostática antes de cubrirlas, y en presencia de la Supervisión, quien podrá hacer observaciones pertinentes y podrá solicitar todas las pruebas que estime conveniente. Ningún sector será entregado sin antes hacer una prueba de presión.
  - 1. La prueba consiste en someter la tubería a una presión mínima constante de 7 Kg/cm<sup>2</sup> (100 PSI) durante una hora. Esta prueba se hará antes colocarse el revestimiento de paredes y después de la instalación de aparatos sanitarios.
  - 2. Si se observara alguna disminución en la presión durante la prueba hidrostática, se deberán localizar los puntos de fuga y se procederá a efectuar las reparaciones correspondientes, todo por cuenta del Contratista. Se repetirá la prueba luego de efectuadas las reparaciones correspondientes.

## **PARTE 4 - DRENAJE PLUVIAL**

- A. El plano de detalles y planta general para el drenaje pluvial contiene la información necesaria para su construcción.
- B. Algunas limitaciones de orden constructivo podrían obligar a introducir modificaciones. Estas deben ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor antes de proceder.
- C. No se permite mezclar el drenaje pluvial con el sanitario, así como con sistemas de desechos de aceites o material no-biodegradable, sin antes hacer la separación recomendada por los sistemas que ya han sido probados en nuestro país.
- D. Las obras conexas están sujetas a las especificaciones de construcción civil.
- E. Las tapas y rejillas se diseñarán como indicado en los planos, pero no limitadas a éstas. Si se requiere un cambio, éste deberá ser propuesto al Ingeniero Supervisor, quién lo aprobará si conviene.
- F. Las tapas de hierro serán de hierro forjado, y, en caso de estar expuestas al tránsito de vehículos, serán de hierro pesado.
- G. Antes de cubrir las líneas, las mismas deberán ser probadas taponando todos los orificios y llenando de agua la línea por el punto más alto, sometiéndolas a una presión mínima de 8 psi que deberá mantenerse por espacio de 45 minutos. Aquellas partes de la red que hayan sido instaladas en forma defectuosa, deberán ser reparadas o removidas para su correcta reinstalación, de acuerdo a las instrucciones de la Supervisión y por cuenta y cargo del Contratista.

**FIN DE LA SECCION 02675**

## SECCION 03300 - HORMIGON VACIADO EN SITIO

### PARTE 1 – GENERALIDADES

### PARTE 2 - PRODUCTOS

#### 2.1 MATERIAL DE REFUERZO

- A. Barra de Refuerzo: ASTM A 615, Grado 40 para barras iguales o menores de  $\varnothing$  3/8".
- B. Barra de refuerzo: Grado 60 para diámetros iguales o mayores de  $\varnothing$  1/2".
- C. Malla electrosoldada: Malla electrosoldada de acero cumpliendo con ASTM A185.
- D. Utilice hormigón industrial en todos los elementos estructurales. Sólo se permitirá el uso de hormigón ligado en sitio cuando el mismo sea utilizado en aceras, contenes, dinteles y otros elementos de similar naturaleza aprobados por el Ingeniero, así como en cantidades que no excedan 5 M<sup>3</sup>.

#### 2.2 MATERIALES PARA EL HORMIGÓN

- A. Cemento Portland: ASTM C 150, como sigue:
  - 1. Use solamente Cemento Portland Tipo I.
  - 2. Use solo una Marca de cemento para cada tipo de hormigón en el proyecto, a menos que el Supervisor indique lo contrario.
  - 3. El cemento para hormigón vaciado en sitio debe ser de un color aprobado por el Supervisor.
- B. Agregados:

1. Generales: El tamaño máximo de agregado no debe ser mayor que un quinto de la dimensión menor entre los lados de las formaletas, un tercio de la profundidad de las losas, ni tres cuartos del mínimo espacio libre entre las barras individuales de refuerzo o atados de barras. Provea agregados de una sola fuente, para asegurar uniformidad en el color, tamaño y forma.
  2. Agregados de peso normal: Materiales que cumplan con el ASTM C33 u otros materiales que hayan mostrado, mediante pruebas especiales o por su servicio actual, producir un hormigón de esfuerzo y durabilidad adecuados, siempre y cuando los mismos sean aprobados por el Supervisor.
    - a. Agregado fino: Arena natural limpia, o roca caliza cernida, libre de tierra negra, material orgánico, arcilla, terrones u otras sustancias deletéreas.
    - b. Agregado grueso: Agregado limpio y procesado que no contenga arcilla, material orgánico, limo, lodo, tierra negra o materiales extraños, y con una de las dos características siguientes:
      - (1) Piedra triturada, procesada de roca o piedra natural.
      - (2) Grava lavada, natural o triturada. El uso de la grava tal como sale de la mina no está permitido.
- C. Agua: Limpia, fresca y potable.
- D. Aditivos: Provea aditivos producidos por fabricantes establecidos y con buena reputación, y úselos cumpliendo con las direcciones impresas del fabricante. No use aditivos que no hayan sido incorporados y probados en mezclas aceptables, a menos que sean autorizados por escrito por el Supervisor.
1. Aditivo reductor de agua (Súper-plastificante): Que cumpla con el ASTM C494, tipo F o G.
  2. Aditivos para el control del fraguado: Que cumpla con el ASTM C 494, como sigue:
    - a. Tipo D, reductores y retardadores de fraguado.
    - b. Tipo E, reductores y aceleradores de fraguado.

3. Cloruro de Calcio: No use cloruro de calcio en el hormigón. No use aditivos que contengan iones de cloruro en exceso de la cantidad encontrada en el agua potable municipal.

## 2.3 PROPORCIONAMIENTO Y DISEÑO DE MEZCLA

### A. Generales:

1. Todo hormigón debe contener un mínimo de 7 fundas de cemento por metro cúbico y una relación agua-cemento máxima de 0.45 (5.1 gal/funda).
2. Todo hormigón estructural indicado en los planos debe ser proporcionado para una resistencia mínima de 180 Kg/cm<sup>2</sup> (2,500 psi) a los 28 días a menos que el Supervisor acepte otra cosa.

### B. Límites del revenimiento:

TIPO DE CONSTRUCCION MINIMO	MAXIMO	
Zapatas Cms (2")	12 Cms (5")	5
Losas Cms (3")	12 Cms (5")	7
Vigas Cms (3")	12 Cms (5")	7
Columnas y muros reforzados Cms (3")	15 Cms (6")	7

Hormigón con Súper-plastificante: No más de 20 cms (8") luego de agregar el aditivo a un hormigón de 5 a 7 cms (2-3") de revenimiento verificado en sitio.

Otros Hormigones: No más de 20 cms (8").

- ### C. Proporcione las mezclas según el ACI 211-1, utilizando los materiales en él indicados para cada clase de hormigón requerido.

## PARTE 3 - EJECUCIÓN

### 3.1 FORMALETAS

- #### A. El diseño del encofrado es de la completa responsabilidad del Contratista.

- B. Diseñe, erija, soporte, apoye, refuerce y mantenga el encofrado para soportar las cargas verticales y laterales que le puedan ser aplicadas, hasta que tales cargas puedan ser soportadas por la estructura de hormigón. Construya el encofrado de manera que los miembros de hormigón y las estructuras tengan el tamaño, forma, alineamiento, elevación y posición correctos.
- C. Construya el encofrado cumpliendo con el ACI 347, en cuanto a tamaño, formas, alineamiento y dimensiones mostrados, así como para obtener el adecuado alineamiento, localización, grado, nivel y plomo en las estructuras terminadas. Tome las provisiones de lugar para proveer aperturas, detalles, ranuras, rebajes, moldeado, vaciados, rústicos, biselados, entramados, reglas, tabiques divisorios, anclajes, insertos, y otros trabajos requeridos en el proyecto. Use materiales seleccionados para obtener las terminaciones requeridas. Provea juntas sólidas y juntas de contención para prevenir el escape de la pasta de cemento.
- D. Fabrique formaletas o encofrados que sean fáciles de remover sin tener que martillar o palanquear contra la superficie del hormigón. Provea formaletas superiores, para aquellas superficies inclinadas donde el ángulo es demasiado empinado para vaciar hormigón con formaletas inferiores solamente. Corte insertos de madera para formar cuñas, hendiduras y bajos relieves y para prevenir deformación de las formaletas y facilitar la remoción de las mismas.
- E. Provea aperturas temporales donde el área interior del encofrado resulte inaccesible para una adecuada limpieza, inspección, y vaciado del hormigón. Apuntale firmemente las aperturas temporales y asegúrelas firmemente a las formaletas para prevenir pérdida de hormigón. Localice aperturas temporales en los lugares poco accesibles de las formaletas.
- F. Bisele 2 cm (3/4") las esquinas expuestas y cantos a menos que se indique lo contrario, usando madera, metal, PVC, o franja de goma de bisel fabricado para producir líneas suaves y uniformes.
- G. Amarres de formaletas: Provea suficientes amarres de formaletas para prevenir la deflexión de las mismas y para prevenir daños en el hormigón al momento de la remoción.

1. Provea amarres de manera que la porción remanente dentro del hormigón esté por lo menos 37 mm (1-1/2") dentro del hormigón luego de la remoción de la formaleta.
  2. Provea amarres de formaleta que no hagan huecos mayores de 2.5 cm (1") de diámetro en la superficie del hormigón.
- H. Limpieza y amarre de las formaletas: Limpie bien todas las formaletas a recibir hormigón, y todas las superficies adyacentes, antes de proceder con el vaciado. Remueva toda clase de desperdicios, aserrín, polvo o cualquier otro material dañino antes de proceder a vaciar hormigón. Reasegure y amarre de nuevo las formaletas, si es necesario, luego de colocar el hormigón para evitar escapes del mortero.

### **3.2 COLOCACIÓN DEL REFUERZO**

- A. Cumpla con los códigos, normas y estándares que rijan sobre la materia, en colocación de refuerzo de hormigón, y con las recomendaciones llamadas "Colocación de Barras de Refuerzo" del CRSI.
- B. Limpie el refuerzo de óxido, tierra, lodo, aceite, pintura y otros materiales que puedan reducir o destruir la adhesión del refuerzo al hormigón.
- C. Coloque, soporte y asegure el refuerzo, con precisión, contra el desplazamiento por operaciones de encofrado, construcción, colocación de hormigón u otras operaciones de la construcción.
- D. Coloque el refuerzo de manera que siempre tenga el recubrimiento de hormigón mínimo requerido. Organice, espacie y ate firmemente las barras de refuerzo y sus soportes, de manera tal que estos se mantengan en posición durante las operaciones de colocación de hormigón. Coloque las puntas de los alambres que sirven para atar las barras dirigiéndolas hacia dentro del hormigón, no hacia la superficie expuesta del hormigón. No coloque ninguna barra de refuerzo más allá de 5 cm (2") de la última pata de un apoyo continuo. No use los soportes de las barras de refuerzo, como base para soportar correas de transportar hormigón o equipos similares.

- E. Solapes: Provea Solapes estándares colocando las barras de refuerzo en contacto una con otra y atándolas firmemente con alambre dulce #18. Cumpla con los requerimientos del ACI 318, en cuanto a solape mínimo se refiere. Antes de proceder a soldar alguna barra de refuerzo determine su afinidad con el procedimiento, mediante el análisis químico del acero por prueba de laboratorio, o solicite una certificación del fabricante donde se indique la composición química del refuerzo utilizado. Para soldar acero de refuerzo, cumpla con los requerimientos del AWS D12.1. Sólo el acero que satisfaga los requerimientos químicos especificados en el AWS D12.1 puede ser soldado.
- F. Instale las mallas electrosoldadas de acero en longitudes tan grandes cómo sea práctico. Solape los extremos de las piezas por lo menos un (1) cuadro dentro de la pieza adyacente y átelas con alambre dulce #18. Alterne los Solapes de piezas adyacentes para prevenir solapes continuos en cualquier dirección.
- G. El doblado de las barras se hará siempre en frío y cumpliendo con los procedimientos del "Instituto Americano del Hormigón" (ACI por sus siglas en Inglés). El diámetro interior de la barra doblada no será nunca menor de 6 (seis) veces el diámetro de la barra. El doblado se hará según los detalles requeridos.
- H. Las barras estarán separadas, como mínimo, a una distancia igual a dos veces y media su diámetro, medido centro a centro, pero en ningún caso estarán menos de una vez y media el tamaño del agregado mayor.
- I. Cuando exista la necesidad de hacer empalmes en las barras de refuerzo, y la longitud del solape no se indique en los planos, el solape mínimo será de 40 (cuarenta) veces el diámetro de la varilla usada y se tratará de que éste se realice donde la estructura esté sometida a un esfuerzo menor a las dos terceras partes (2/3) de lo admisible. Todas la barras se asegurarán unas a otras con alambre galvanizado, y que tenga un calibre no menor del número dieciocho (#18).

### **3.3 MEZCLADO DEL HORMIGÓN**

- A. Generales: Mezcle los materiales en un tiempo aceptable para el Supervisor. Para mezcladoras de  $3/4$  M<sup>3</sup> (una yarda cúbica), o capacidad menor, mezclar continuamente, por lo menos uno y medio minutos (pero no más de cinco minutos) después que todos los ingredientes estén en el mezclador y antes de que cualquier parte de la mezcla sea vaciada. Para mezcladora de capacidad mayor que  $3/4$  M<sup>3</sup>, aumente el mínimo de uno y medio minutos de tiempo de mezclado por 15 segundos por cada  $3/4$  M<sup>3</sup> adicional o fracción de esta.
- B. Cuando se utilice trompo o ligadora mecánica, se debe asegurar que ésta consiga una distribución uniforme de los componentes a mezclar. El Contratista deberá disponer de un mínimo de equipo, según se detalla a continuación:
1. Dos (2) ligadoras con una capacidad de ligado mínima de una (1) funda c/u.
  2. El personal y equipo complementario suficiente para completar cualquier vaciado, en un período máximo de diez (10) horas.
- C. El volumen de hormigón a mezclar no deberá exceder nunca la capacidad nominal de la mezcladora. Los requisitos de tiempo de mezclado y revenimiento serán los mismos antes mencionados para hormigón premezclado. El volumen de agua deberá introducirse cuidadosamente en el tambor de la ligadora antes de que haya transcurrido la mitad del tiempo de amasado. El tambor de la máquina se descargará totalmente antes de cargarse de nuevo. El período de amasado, una vez que todos los componentes se hayan colocado en ésta, estará comprendido entre 1.5 minutos y 10 minutos. Se recomienda colocar los materiales en el orden siguiente: arena, agregado grueso, cemento y agua mediante una aplicación continua. No se permitirá la utilización de hormigón fraguado como agregado. Todo el equipo para producir hormigón deberá ser limpiado después de cada uso y en cualquier otro momento en que sea necesario aumentar la eficiencia del equipo.
- D. Mezclado a mano en el sitio de trabajo: Este método es aceptable solamente para pequeñas cantidades de hormigón (menos de 1 M<sup>3</sup> por día).
- E. Hormigón de planta: Cumpla con los requerimientos del ASTM C 94 y como aquí se especifica:

1. En clima caliente, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido endurecimiento del hormigón será requerido un tiempo de mezclado menor que el especificado en el ASTM C 94. Cuando la temperatura del aire esté entre 30 y 32 grados C, reduzca el tiempo de mezclado y transporte de una y media horas a 75 minutos, y cuando la temperatura del aire está por encima de 32 grados C, reduzca el tiempo de mezclado y transporte a 60 minutos.
2. No debe añadirse agua adicional al hormigón sin la aprobación del Supervisor. En caso de requerirse agua adicional para obtener el revenimiento especificado en esta sección, el Contratista debe realizar pruebas de revenimiento según el ASTM C 143 para determinar el revenimiento del hormigón en el camión mezclador. El Contratista puede luego añadir agua, pero en ningún caso el agua adicional debe exceder el 3 por ciento del contenido de agua del diseño de la mezcla, ni debe el revenimiento de la mezcla exceder el revenimiento máximo especificado para el tipo de hormigón. Las pruebas de revenimiento, y el adicionar agua al mezclador, debe ser completado dentro de los 15 minutos del arribo del mezclador al sitio. El agua adicional no debe ser añadida a la mezcla después que el mezclador ha estado en el sitio más de 15 minutos.
3. Provea un ticket de transporte o "conduce" mostrando número de camión, fecha, tipo de hormigón y hora en que el mezclado se inició, a ser entregado al representante del Contratista en el sitio de trabajo antes de descargar el hormigón del camión mezclador. En el sitio de trabajo el representante del Contratista debe anotar en el ticket de transporte la hora en que se completó el vaciado del hormigón del camión y el área general de la estructura en la obra donde fue vaciado el hormigón. Un archivo completo de todos los tickets de transporte debe ser mantenido disponible en el sitio de trabajo hasta la terminación del proyecto.

### **3.4 VACIADO DEL HORMIGÓN**

- A. Generales: Cumpla con el ACI 304, y con estas especificaciones.

- B. Inspección antes del vaciado: Antes de vaciar el hormigón, inspeccione y complete la instalación del encofrado, acero de refuerzo y los elementos a ser embebidos o colocados dentro. Humedezca las formaletas de madera inmediatamente antes de vaciar el hormigón, donde no haya componentes para cubrir formaletas. Coordine la instalación de materiales de junta con la colocación de las formaletas y el acero de refuerzo.
- C. Deposite el hormigón continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún hormigón sea vaciado sobre hormigón endurecido, para evitar la formación de grietas o planos de poca resistencia dentro de la sección. Si una sección no puede ser vaciada continuamente, provea juntas de construcción, como especificado. Deposite el hormigón tan cercanamente como sea práctico a su localización final, para evitar segregación debida al mal manejo o flujo. Mantenga el refuerzo en la posición correcta durante las operaciones de vaciado de hormigón.
- D. Vaciado de hormigón en formaletas: Deposite el hormigón contenido por formaletas en capas horizontales de un espesor no mayor de 0.60 m (24") y evitando juntas inclinadas de construcción. Cuando el vaciado requiera más de una capa, coloque cada capa mientras la capa precedente esté aún plástica para evitar juntas frías.
1. Consolide el hormigón vaciado con equipo mecánico vibratorio complementado por métodos manuales de consolidación o apisonamiento. Use los equipos y procedimientos para consolidación del hormigón recomendados en el ACI 309, y que se ajusten al tipo de hormigón y las condiciones del proyecto.
  2. No use los vibradores para movilizar el hormigón dentro de las formaletas. Inserte y retire los vibradores verticalmente en puntos uniformemente espaciados y no más lejos que la "efectividad visible de la máquina". Coloque los vibradores para penetrar rápidamente la capa vaciada de hormigón, y en por lo menos 15 cm (6") dentro de la capa precedente. En cada inserción, limite la duración de la vibración al tiempo necesario para consolidar el hormigón y completar el embebido de refuerzos, y otros elementos, sin causar segregación de la mezcla.

- E. Cuando el vaciado de hormigón se haga desde lugares elevados, se procurará conducirlos por tuberías que lo lleven hasta su punto de colocación. Si esto no fuese posible, se impedirá que descienda libremente desde una altura mayor a los 1.5 metros.
- F. Vaciado en clima caliente: Cuando existan condiciones de clima cálido, que puedan impedir seriamente la calidad y resistencia del hormigón, vacíe el hormigón de acuerdo con el ACI 305 y como aquí se especifica.
  - 1. Humedezca enteramente las formaletas antes de vaciar el hormigón.
  - 2. No use aditivos retardadores del fraguado.

### **3.5 PUNTALES Y SOPORTES**

- A. En construcciones de más de un piso, cumpla con el ACI 347, y con estas especificaciones, para apuntalamiento y re-apuntalamiento.
- B. Remueva los puntales y re-apuntale en una secuencia planificada, para evitar el daño al hormigón parcialmente curado. Localice y provea apuntalamiento adecuado para soportar el trabajo adecuadamente y sin esfuerzo o deflexión excesiva.
- C. Mantenga los puntales en sitio por un mínimo de 15 días después de reponerlos para remover la formaleta, y por más tiempo si se considera necesario, hasta que el hormigón haya obtenido su resistencia de 28 días requerida y las cargas pesadas debido a las operaciones de construcción hayan sido removidas. Los puntales de miembros en voladizo deberán mantenerse por lo menos 56 días.

### **3.6 REMOCIÓN DE FORMALETAS**

- A. El encofrado que no soporte el peso del hormigón, como los lados de las vigas, paredes, columnas, y partes similares del trabajo, podrá ser removido después de un curado acumulativo de no menos de 24 horas después de haber sido vaciado el hormigón, siempre que el hormigón esté suficientemente duro como para no ser dañado por las operaciones de remoción de formaletas, y que las operaciones de curado y protección se mantengan.

- B. El encofrado que soporta el peso del hormigón, tales como fondos de vigas, losas y otros elementos estructurales, no deberá ser removido antes de 14 días o hasta que el hormigón haya alcanzado dos tercios de su resistencia a la compresión a los 28 días. Determine la resistencia potencial del hormigón vaciado examinando los especímenes curados en campo, representativos de la localización del hormigón o de los miembros.
- C. El material superficial de las formaletas, podrá ser removido a los 4 días de ser vaciado el hormigón, sólo si los puntuales y otros soportes verticales han sido dispuestos para permitir la remoción del encofrado sin tener que aflojar o remover los puntuales y soportes, y siempre que el hormigón haya adquirido la resistencia indicada en el Artículo 3.11 B de estas especificaciones.

### **3.7 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO**

- A. Pruebas de Control de Calidad Durante el Proceso Constructivo: El muestreo y prueba para el control de calidad en campo durante la colocación del hormigón puede incluir lo siguiente:
  - 1. Muestras de hormigón fresco: Se hará de acuerdo al ASTM C 172, excepto para las pruebas de revenimiento que cumplirán con el ASTM C 94.
  - 2. Revenimiento: Se realizará según el ASTM C 143; se tomará una prueba para cada carga de hormigón en el punto de descarga y una por cada juego de especímenes para la prueba de esfuerzo a compresión.
  - 3. Especímenes para las pruebas por esfuerzo a compresión: Se realizarán de acuerdo al ASTM C 31. Se tomará un juego de 6 cilindros para cada esfuerzo a compresión. Moldee y almacene los cilindros curados en el laboratorio y curados en el campo para pruebas como se especifica en el ASTM C 31.
  - 4. Pruebas de esfuerzo a compresión: Se cumplirá con el ASTM C 39; uno por cada 50 m<sup>3</sup> o fracción de éste, de cada diseño de mezcla colocado en cualquier día o por cada 500 m<sup>2</sup> de superficie colocada. Se usarán tres especímenes para la prueba a los 7 días, y 3 más para la prueba de los 28 días.

**FIN DE LA SECCION 03300**

## SECCION 03350 - FINO ESTRUCTURAL

### PARTE1 - GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE

- A. Esta sección cubre el fino estructural de pisos y techos, aplicado sobre losas de concreto previamente vaciadas o colocadas.

#### 1.2 REFERENCIAS

- A. El fino estructural debe cumplir con los requerimientos de la Sección " Concreto Vaciado en Sitio " y con los que aquí se especifiquen.

#### 1.3 TRAMITACIONES

- A. Suministre datos de los productos, muestras, reportes de pruebas de laboratorio y certificados de materiales como se especifica en la Sección " Concreto Vaciado en Sitio."

### PARTE 2- PRODUCTOS

#### 2.1 CEMENTO Y AGREGADOS

- B. Cemento tipo Portland: ASTM C 150, Tipo I.
- C. Agregado de Peso Normal: Que cumpla con el ASTM C 33 y con lo siguiente:
  - 1. Agregado fino: arena, piedra triturada o grava, limpia, dura y libre de materiales orgánicos o dañinos, y cumpliendo con la siguiente granulometría por peso:
    - a. Tamiz 3/8" : 100 porciento
    - b. Tamiz No. 4: 95-100 porciento
    - c. No. 8: 80-90 porciento
    - d. No. 16: 50-75 porciento
    - e. No. 30: 30-50 porciento
    - f. No. 50: 10-20 porciento
    - g. No. 100: 2-5 porciento
    - h.

2. Agregado grueso: grava o piedra triturada limpia, dura y libre de materiales dañinos, y cumpliendo con la siguiente granulometría por peso:
  - a. Tamiz 1/2" : 100 por ciento
  - b. 3/8 de pulgada: 30-50 por ciento
  - c. Tamiz No. 4 : 0-15 por ciento
  - d. No. 8 : 0-5 por ciento

## **2.2 MEZCLA DEL FINO**

- A. El diseño de mezcla debe realizarse de manera que se produzca un material de fino con las siguientes características:
  1. Esfuerzo de compresión: 210 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
  2. Revenimiento: un máximo de 7.5 cms (3 pulgadas).
  3. Relación Agua/Cemento máxima de 0.51.

## **2.3 MEZCLADO**

- A. Utilice una mezcladora mecánica en todas aquellas mezclas de fino estructural que se hagan en el Proyecto. Equipe la mezcladora con una tolva de carga, un tanque para almacenar agua y un dispositivo medidor de agua. Utilice mezcladoras que sean capaces de mezclar los agregados, el cemento y el agua dentro del tiempo especificado, y que puedan descargar la mezcla sin que ocurra segregación de los materiales.
- B. En aquellas mezclas que no excedan 1.5 metros cúbicos (2 yardas cúbicas), agite los materiales durante por lo menos 1-1/2 minutos después que los ingredientes estén en la mezcladora. Aumente el tiempo de mezclado 15 segundos por cada 0.75 M<sup>3</sup> (yarda cúbica) adicional de mezcla.
  1. El fino pre-mezclado puede ser usado cuando sea aceptable para el Supervisor. Cuando se declare aceptable, suministre un fino pre-mezclado que cumpla con los requerimientos del ASTM C 94.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 CONDICIONES DE LAS SUPERFICIES**

- C. Fino aplicado sobre concreto fresco: Cuando el fino vaya a aplicarse sobre losas vaciadas en sitio, no comience el vaciado del mismo hasta que el agua del concreto de la losa cese de subir a la superficie. No aplique fino

en ninguna superficie de concreto hasta que el agua y la lechada hayan sido removidas de ella.

- D. Fino aplicado a concreto endurecido: Remueva el sucio, material suelto, aceite, grasa, pintura u otros contaminantes, dejando una superficie limpia.
  - 1. Cuando la superficie de la losa base no sea aceptable para una buena unión, se debe repicar la superficie con cincel o escarificarla antes de la limpieza. Previo a la colocación de la mezcla del fino, humedezca la superficie de la losa completamente, sin dejar agua en exceso. Aplique un componente de adhesión sobre la superficie humedecida. Coloque la mezcla del fino después que el componente de adhesión haya secado o esté pegajoso, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- E. Para finos reforzados, provea los soportes necesarios y mantenga la posición de la armadura de refuerzo como mostrada en los planos.
- F. Juntas: En aquellos lugares señalados con juntas de fino en los planos, marque la localización de las juntas en la losa base, de manera que permitan la colocación directa de las juntas en la capa de fino directamente sobre las mismas.

### **3.2 COLOCACION Y TERMINACION**

- A. Flotado: Riegue la mezcla de fino sobre la base preparada hasta la elevación requerida y empareje hasta las tolerancias especificadas. Use una regla, flotador o llana de madera. Después que el fino haya endurecido lo suficiente como para permitir la operación, y el agua haya desaparecido, flote la superficie por lo menos dos (2) veces hasta conseguir una superficie arenosa de textura uniforme. Re-nivele con la regla donde sea necesario. La superficie terminada debe tener irregularidades con tolerancias de un valor F/F no mayor de 20 y un valor F/L no mayor de 17 cuando sea comparada contra las normas ASTM E 1155. Aplique pendientes uniformes a los finos de aquellas áreas donde haya drenajes.
- B. Provea juntas según indicado en los planos.
- C. Terminación con LLana Metálica: Después de flotar, inicie la primera operación de terminación con llana metálica usando planas de motor (Helicópteros). Continúe la operación de terminación de la superficie hasta que la superficie esté lista para recibir el último pase, el cual se identifica

cuando el aplanador mecánico (helicóptero) produce un sonido metálico a medida que se mueve sobre la superficie.

- D. Continúe la operación final de terminación hasta crear una superficie en la que no aparezcan marcas del aplanador mecánico, que sea de textura y apariencia uniforme, y que tenga irregularidades dentro de unas tolerancias de un valor F/F no mayor de 25 y un valor F/L no mayor de 20 según las normas ASTM E 1155.

### **3.3 CURADO Y PROTECCION**

- A. Cure y proteja las aplicaciones de fino y las terminaciones como se especifica en la Sección "Concreto Vaciado en Sitio."

### **3.4 CAPACIDAD DE SERVICIO**

- A. La falta de capacidad del fino estructural para unirse a otro sustrato (como lo puede evidenciar un sonido ahuecado), su desintegración u otra insuficiencia del fino para comportarse como una terminación de piso, será considerado como deficiencia en materiales y mano de obra. Repare o reemplace los finos defectuosos siguiendo las instrucciones del Supervisor.

**FIN DE LA SECCION 03350**

## SECCION 04100 - MORTERO DE MAMPOSTERIA

### PARTE 1- GENERALIDADES

#### 1.1 DESCRIPCION

- A. El trabajo de esta Sección incluye el suministro y la aplicación de mortero y hormigón en las juntas y celdas de las piezas de mampostería, según se muestra en los planos de construcción y se especifica aquí.

#### 1.2 CRITERIOS DE CALIDAD

- A. Cumpla con los requerimientos de las siguientes normas:
1. ASTM C 5 - Quicklime for Structural Purposes
  2. ASTM C 9 - Masonry Cement
  3. ASTM C 94 - Ready-Mix Concrete
  4. ASTM C 144 - Aggregate for Masonry Mortar
  5. ASTM C 150 - Portland Cement
  6. ASTM C 207 - Hydrated Lime for Masonry Purposes
  7. ASTM C 270 - Mortar for Unit Masonry
  8. ASTM C 387 - Packaged, Dry, Combined Materials for Mortar and Concrete
  9. ASTM C 476 - Grout for Reinforced and Non-reinforced Masonry
  10. ASTM C 780 - Preconstruction and Construction Evaluation of Mortars for Plain and Reinforced Unit Masonry

### PARTE 2 - PRODUCTOS

#### 2.1 MATERIALES

- A. Cemento Portland: ASTM C 150.1. Tipo I natural, de color gris.
- B. Cal Hidratada: ASTM C 207, Tipo S.
- C. Agregado Fino: ASTM C 144; arena natural limpia, seca, protegida contra la humedad y materias extrañas.

- D. Agregado Grueso para el Hormigón en las Celdas: Tamaño máximo 3/8", máximo 70% por volumen.
- E. Agua: Limpia, libre de materiales nocivos que pudieran afectar la resistencia o adherencia.
- F. Mortero de Cemento: ASTM C 91, para uso general.
- G. Mortero Premezclado: ASTM C 387, usando cemento gris.

## **2.2 MORTERO PARA UNIDADES DE MAMPOSTERIA**

- A. No use cloruro de calcio en el mortero.
- B. Dosificación del Mortero: Cumpla con el ASTM C 270, las especificaciones para la proporción, exceptuando los materiales límites y la relación cemento/cal (por volumen) los cuales están en esta sección.
  - 1. Mortero para juntas: ASTM C 270, Tipo N; con un máximo de 2% de extracto de amonio o extracto de calcio por peso del cemento.

## **2.3 TIPO Y USO**

- A. El mortero aquí especificado se utilizará en:
  - 2. Muros exteriores de mampostería, sobre y debajo del nivel del suelo.
  - 3. Para rellenar marcos metálicos, huecos y cavidades no reforzadas y celdas de las unidades de mampostería de hormigón.
  - 4. Interior de los muros de carga y paredes divisorias.
- B. El hormigón para llenar los huecos de mampostería de hormigón reforzado, cavidades y dinteles debe ser hormigón 160 Kg/cm<sup>2</sup> (2250 PSI), con 7-8 pulgadas de revenimiento, y cumpliendo con los requerimientos especificados en la división 3 de estas especificaciones.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### 3.1 MEDIDAS A TOMAR

- A. No use palas para medir los materiales del mortero.
- B. Use un recipiente de medir, de un volumen conocido de cemento en centímetros cúbicos, para realizar el mezclado.
- C. Mezcle los materiales por un período no menor de 3 minutos y no mayor de 5 minutos antes de agregar agua a la mezcla
- D. Use agua con una temperatura fresca para mezclar el mortero. Evite utilizar agua de una manguera larga y expuesta al sol para evitar las dificultades inherentes a una construcción en clima cálido.
- E. Use y coloque el mortero en su posición final dentro de las 2½ horas después de mezclar. Descarte todo mortero no utilizado dentro de este límite.
- F. Los morteros que se hayan endurecido dentro de las 2½ horas después de mezclarlos, a causa de la evaporación de la humedad del mortero, pueden ser renovados añadiendo agua tan frecuentemente como se necesite para restaurar la consistencia requerida. No reablande la mezcla después de dos horas del mezclado.
- G. Masilla de cal: La mezcla de cal-agua debe mantenerse húmeda hasta que se vaya a usar. La masilla que se haga con cal viva, debe estar apagada y dejarse humedecida por lo menos 72 horas antes de usarse. La masilla hecha con cal hidratada Tipo S puede usarse inmediatamente después de ser mezclada.
- H. Los aditivos deben ser aprobados por el Supervisor antes de aplicarlos. No se recomienda el uso de retardantes en el mortero, ya que los mismos retardan el tiempo de fraguado pero no reducen la velocidad de evaporación del agua.
- I. No humedezca las unidades de bloques antes de colocarlas, para así evitar los problemas de expansión y contracción de los mismos al secarse. Cuando se haga necesario asegurar un cierto grado de humedad para el curado de los bloques, o para evitar la deshidratación del mortero, humedezca los bloques luego de haberlos colocados en el muro.

- J. Minimice la exposición de materiales y equipos a la acción directa del sol. Humedezca la madera, equipos y herramientas, con agua fresca antes de que los mismos entren en contacto con el mortero fresco.

**FIN DE LA SECCION 04100**

## SECCION 04214 - MUROS DE BLOQUES

### PARTE 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 DESCRIPCIÓN

- A. Esta Sección incluye el suministro e instalación de las piezas de mampostería de hormigón liviano (bloques), al igual que todas las armaduras, anclajes y accesorios mostrados en los planos de construcción y especificados aquí.
- B. El mortero está especificado en la sección Mortero de Mampostería (Sección 04100).
- C. Las unidades a utilizar en este proyecto serán producidas por un solo fabricante, curadas mediante la utilización de un solo proceso y tendrán una textura y color uniforme.

#### 1.2 REFERENCIAS

- A. Datos de Aprobación: El Contratista someterá, a la aprobación del Supervisor, los datos del fabricante de las unidades de mampostería de concreto a utilizar en la obra, los tamaños y formas a ser suministrados, la resistencia mínima a la comprensión y la máxima absorción de agua para cada tipo de unidad.
- B. Someta copias de los reportes de prueba, certificados por un laboratorio de pruebas independiente y aprobado por la Supervisión, para demostrar que se cumple con los requerimientos del ASTM C 90. Estas pruebas serán desarrolladas de acuerdo con el ASTM C 140 "Muestreo y Prueba de Unidades de Mampostería de Concreto" y el ASTM C 426 "Contracción por Desecación de Bloques de Concreto". Las pruebas deben ser realizadas, no más de 12 meses y no menos de 3 meses, antes de la fecha del envío de los bloques al lugar del trabajo.
- C. Muestras: Antes de proceder a instalarlos, provea una (1) muestra de cada tipo de bloque de concreto a utilizar, para su aprobación preliminar. No se ejecutará ningún trabajo de mampostería hasta que no se hayan aprobado las muestras. Suministre al Supervisor un certificado que indique que todos los bloques han sido completamente curados en planta, antes de su envío a la obra, y que cumplen con todos los

requerimientos de esta Sección. Cada certificado deberá estar firmado por el fabricante del block y deberá contener el nombre del Contratista, la localización del proyecto, la cantidad y la fecha, o fechas, de despacho o entrega a la cual aplica el certificado.

- D. Antes de proceder con los trabajos de terminación, suministre una muestra de la terminación a aplicar a cada tipo de bloque, siguiendo los cuadros de terminación suministrados en los planos. Dicha muestra deberá estar aprobada por escrito por el Arquitecto y la Supervisión antes de iniciarse los trabajos de terminación en los bloques.
- E. Publicaciones Aplicables: Las últimas ediciones de las publicaciones listadas más adelante, forman parte de estas especificaciones, en la medida que les sean aplicables.

**Publicaciones de la American Society for Testing and Materials (ASTM).**

C-90	Hollow Load - Bearing Concrete Masonry Units
C-91	Masonry Cement
C-140	Sampling and Testing Concrete Masonry Units
C-150	Portland Cement
C-207	Hydrated Lime for Masonry Purposes
C-331	Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units.
C-404	Aggregates for Masonry Grout
C-426	Drying Shrinkage for Concrete Block
E-447	Compressive Strength of Masonry Prisms

### **1.3 PROTECCIÓN Y ALMACENAJE**

- A. Maneje las unidades de mampostería para prevenir roturas y daños. Almacénelas y apílelas adecuadamente, a fin de proveer una protección y ventilación adecuada
  - 1. Provea cubiertas impermeables sobre las unidades de mampostería, para protegerlas todo el tiempo contra la lluvia, el rocío, y cualquier forma de humedad. Mantenga estas unidades cubiertas durante los tiempos de lluvia, y cuando las labores estén paralizadas.
  - 2. Almacene todas las unidades de mampostería fuera del contacto con la tierra.
  - 3. Almacene los objetos metálicos y cementosos, relacionados con la instalación de estas unidades, con cobertizos a prueba de agua,

fuera del contacto con la tierra, en sitios secos y a prueba de humedad, o bajo lonas impermeables.

4. El cemento y la cal a utilizarse en los trabajos de mampostería, deben entregarse en fundas que no estén rotas, o en otros recipientes aprobados por la supervisión, claramente marcados y rotulados con la marca y el nombre del fabricante. Almacene y maneje el cemento de forma tal que se evite la inclusión de materiales extraños y daños a causa del agua o la humedad.
- B. Mantenga los anclajes, amarres y refuerzos, libres de materiales extraños y óxido.
  - C. Los bloques entregados en la obra tendrán el contenido de humedad especificado en la norma C-90 de la ASTM.
  - D. En el momento de la colocación, el contenido de humedad de los bloques no excederá el 35% de su absorción total.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 GENERALIDADES**

- A. Tipo y tamaño: Todos los bloques de concreto deben ser unidades normales con una cara de dimensión nominal de 40 cm de largo x 20 cm de alto, a menos que se indique otra cosa en los Documentos de Contrato.
  1. Todos los bloques para muros de carga deberán tener un espesor de 20 cms (8").
  2. Los bloques de las divisiones interiores tendrán un espesor mínimo de 15 cms (6").
- B. Todas las unidades serán hechas con los mismos tipos de agregados.
- C. Curado: Los bloques serán curados a vapor, agua o aire.
  1. Las unidades curadas con agua o a vapor serán mantenidas en almacenes secos, un mínimo de 10 días antes de ser usadas.
  2. Las unidades curadas con aire serán mantenidas en almacenes secos, un mínimo de 30 días antes de ser usadas.

3. Las unidades curadas con vapor a altas temperaturas, y a alta presión, serán usadas después de tres días de almacenaje en seco.

## **2.2 RESISTENCIA A LA ROTURA**

- A. Las unidades de bloques de mampostería tendrán una resistencia mínima a la rotura por compresión de 60 kg/cm<sup>2</sup>.

## **2.3 JUNTAS DE CONTROL**

- A. Cuando se pida en planos utilizar juntas de control, utilice secciones sólidas, de caucho natural o sintético, plástico u otro material semejante a la goma. El material será resistente a los aceites y solventes. La dureza media no será menor de 70, cuando se ensaye de acuerdo a la norma D 2240 de la ASTM. El material a utilizar según esta sección, será sólido, y tendrá un espesor no menor de 5/8". El reborde tendrá un espesor de 3/8" con una tolerancia de más o menos 1/16 pulgadas.

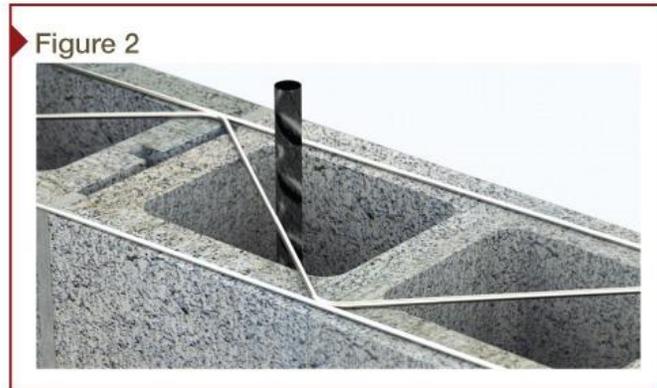
## **2.4 JUNTAS DE EXPANSION Y SISMICA**

- A. Cuando se pida en planos utilizar juntas de expansión sísmica, utilice goma celular, con celdas cerradas, conforme a la norma D1056 de la ASTM, grado número RE-41 E1 o RE-42 E1, o vinyl de celda cerrada, o cloruro polivinílico, conforme a la norma D 1667 de la ASTM, grado número VE 41 o VE 42. La deformación a la compresión, con una deflexión de un 50%, no deberá exceder de un 15%.

## **2.5 REFUERZO HORIZONTAL**

- A. Si los documentos del contrato indican utilizar refuerzo horizontal, cumpla con los códigos y regulaciones aplicables, incluyendo la norma ASTM A 82.
- B. Utilice armaduras prefabricadas diseñadas para mampostería, de alambre de acero estirado en frío, que cumplan con la norma ASTM A 82. La dimensión transversal de la misma será aproximadamente 2" menor que el espesor real del muro. En las esquinas y en las intersecciones de los muros se usarán piezas prefabricadas para estos propósitos. Las piezas para las esquinas de los muros serán fabricados con el mismo diseño, calibre de alambre y terminación que el que se especifica para la armadura de la junta longitudinal.

1. Se utilizará un diseño de armadura "Dur-O-Wall" (o equivalente) con alambres calibre 9 y varillas transversales, en todos los muros de 8" que no sean de carga, a 80 cm. de centro a centro.



## 2.6 ACERO DE REFUERZO

- A. ASTM A 615-82, Grado 40.

## 2.7 MORTERO

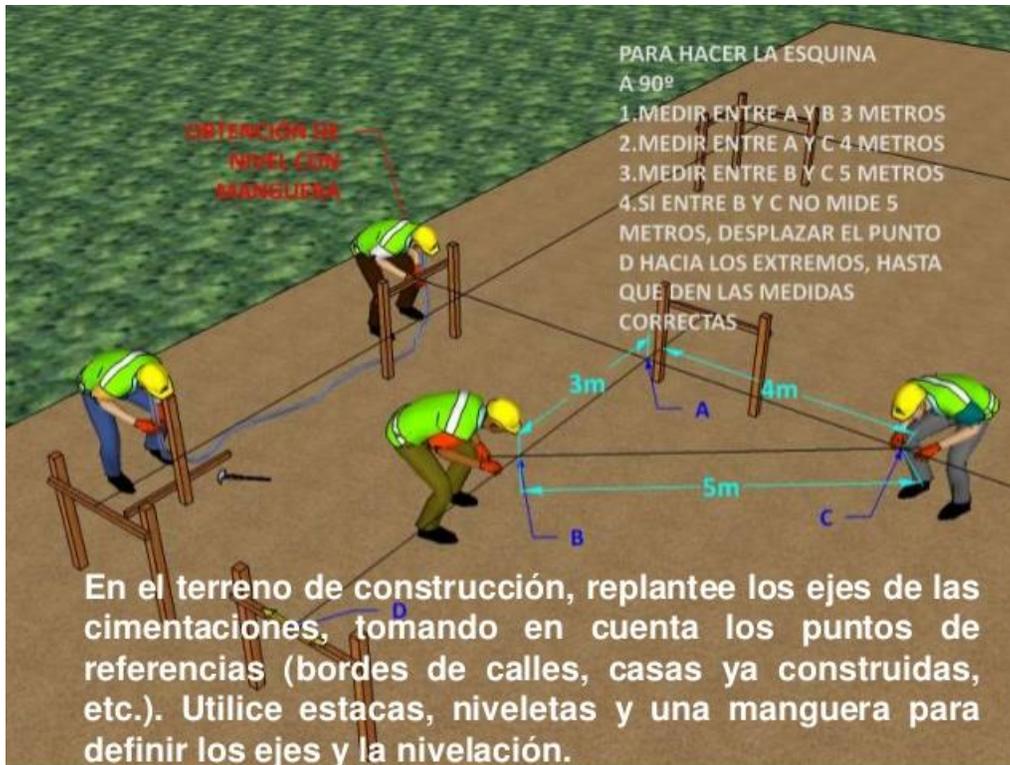
- A. El mortero está especificado en la Sección 04100.

## PARTE 3 EJECUCION

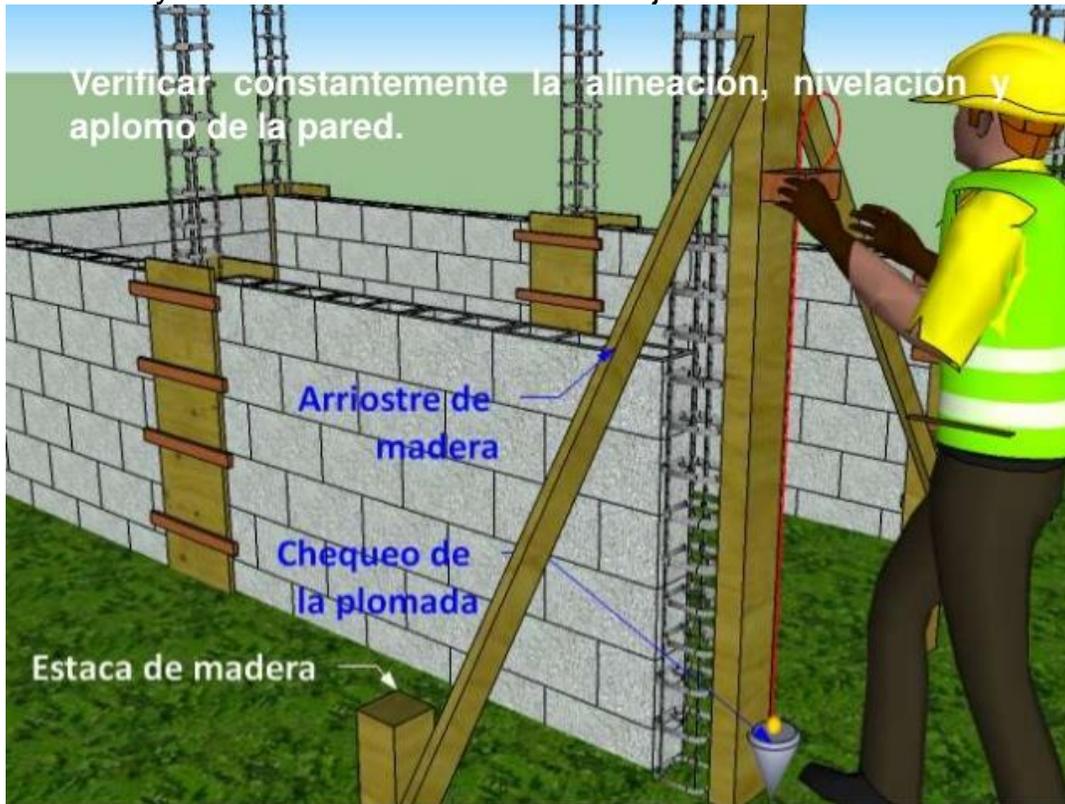
### 3.1 GENERALES

El trabajo de mampostería será realizado por albañiles experimentados.

- A. Replantee el trabajo de mampostería, localice todas las aberturas, juntas de expansión, juntas de control, retalles, esquinas y otros puntos, antes de la colocación de las unidades, para que la disposición de las juntas verticales entre bloques se mantenga uniforme.



- B. Levante los muros, divisiones, y otros trabajos similares, a plomo y nivel con hilo y en coordinación con otros trabajos.





- C. No coloque mortero demasiado lejos a lo largo de la hilada. Coloque la unidad tope sobre la cama de mortero tan pronto como sea posible. El ACI 530.1 estipula: "...no coloque las camas de mortero más de 4 pies (1.2 m) a lo largo de la hilada de bloques. Instale las unidades de bloques dentro del minuto próximo posterior a la colocación del mortero." Cumpla con estas recomendaciones.
- D. Proteja los bloques contra decoloración y manchas. Cuando el trabajo sea reanudado, después de cada jornada, limpie el mortero suelto de la parte superior de las superficies.
- E. Programe la construcción para evitar los períodos calientes y del mediodía. En clima seco y caliente, humedezca completamente las superficies que vayan a recibir la mampostería.
- F. Seleccione mezclas de mortero trabajables y que retengan el agua.
- G. Para los equipos y materiales minimice la exposición directa a la luz del sol.
- H. Utilice agua fresca para mezclar el mortero.
- I. Mantenga las pilas de arena en condición suelta y húmeda.
- J. Los utensilios de trabajo que empleen los albañiles, serán mojados con agua fresca, antes de que entren en contacto con el mortero fresco.
- K. Bajo condiciones de brisas extremas, use parabrisas o cubiertas de muro para asegurar una humedad adecuada en el curado del mortero.
- L. No golpee los bloques después que el mortero haya comenzado a fraguar. En caso que se deban hacer ajustes, remueva el mortero y reemplácelo por uno nuevo. Remueva el exceso de mortero.

### **3.2 COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

- A. Coordine el trabajo de mampostería con otros trabajos, para evitar cortes y remiendos. Instale los elementos construidos o prefabricados a medida que el trabajo progresa, para evitar repicar las paredes luego de levantadas.

- B. Donde los elementos prefabricados sean embebidos en las celdas o huecos de las unidades de mampostería de concreto, coloque un listón metálico en la junta inferior y llene la celda con mortero.
- C. Llene los huecos de los marcos metálicos con mortero, según vaya avanzando la colocación de las hiladas de bloques. Arregle o ubique los anclajes en el mortero, según como se indique en planos u otros documentos contractuales.

### 3.3 JUNTAS Y ARREGLO DE HILADAS

- A. Juntas: Haga que las juntas entre bloques tengan un promedio de un (1) centímetro (3/8") de espesor, pero nunca permita que sean mayor de 1.50 centímetros (1/2") o menor que 6.5 mms (1/4").
  - 1. A medida que avancen los trabajos, y entre jornada y jornada, cubra las juntas que queden al ras con el muro.
  - 2. En áreas donde se requiera un arreglo delicado, o una terminación expuesta en las unidades de mampostería, las juntas serán compactadas, rellenadas y terminadas a nivel con una flota y esponja.
  - 3. En aquellos lugares donde se requiera aplicar masillado y sellante, escarbe las juntas a fin de dejar espacio para ello.
- B. Arreglo de las hiladas:
  - 1. Junta vertical alterna (o junta ordinaria de trabazón): Coloque las unidades de cada hilada con las juntas verticales centralizadas, sobre las unidades de la hilada anterior, a menos que se indique otra cosa en los Documentos de Contrato.



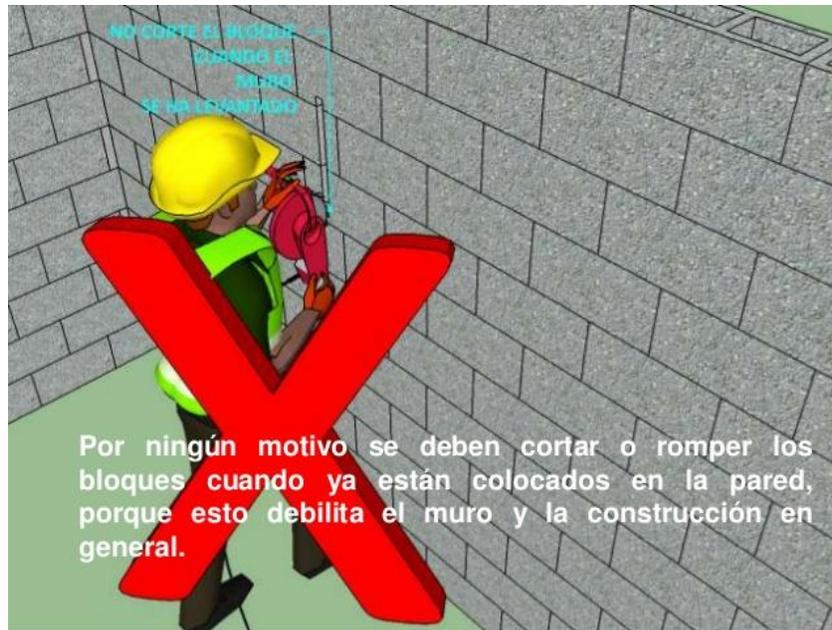
### 3.4 INSTALACIÓN

- A. Las superficies que recibirán los bloques estarán limpias, suaves y libres de agua estancada.
- B. Los bloques se trabarán perfectamente en las esquinas e intersecciones y se amarrarán con varillas verticales de 3/8" de diámetro y a no más de ochenta (80) centímetros de distancia a lo largo del muro, o según se indique en los Documentos de Contrato. Los huecos por donde pasen las varillas se llenarán con hormigón. Los huecos se llenarán cada tres hileras horizontales de bloques. Las instalaciones eléctricas y sanitarias serán efectuadas antes de, o simultáneamente con, el levantamiento de los muros.



- C. Corte y ajuste en los sitios en que hayan ranuras, tuberías y tubos eléctricos. Coordine con las demás secciones de la obra a fin de que esos cortes y ajustes tengan el tamaño, la forma y localización correcta.
- D. Ejecute el trabajo con las herramientas adecuadas a fin de que los bordes queden rectos y sin estropear. Tenga cuidado y evite la rotura de las esquinas de las piezas de mampostería.
- E. El corte de unidades se hará con sierras de motor para mampostería. Los cortes serán cuadrados, limpios, en línea recta, sin virutas.

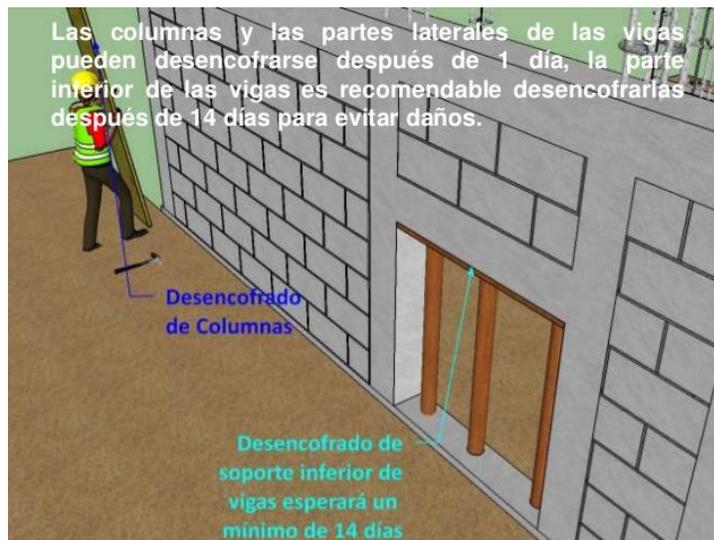


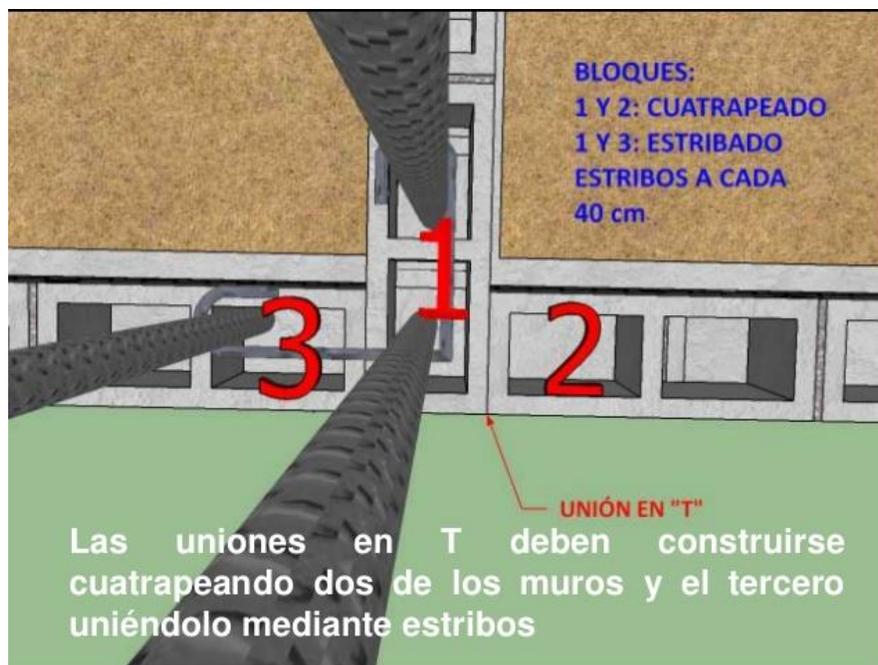
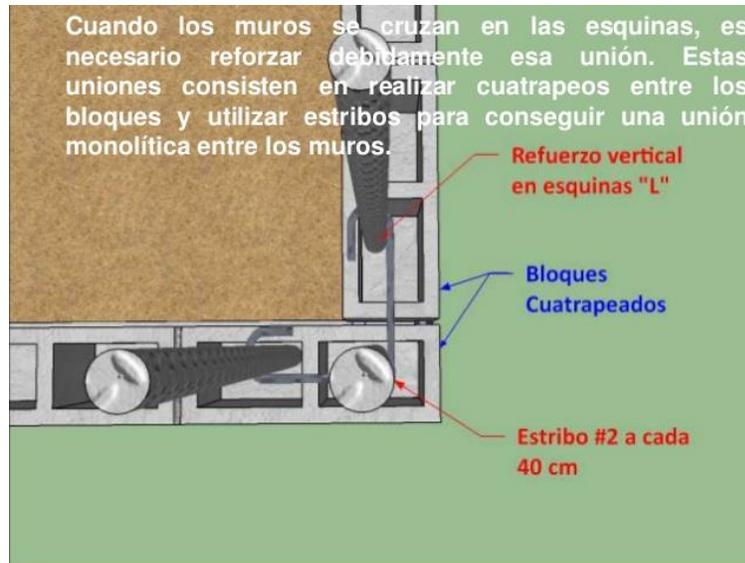


- F. En caso de que las instalaciones eléctricas y/o sanitarias no hayan sido colocadas como se indicó anteriormente, y haya que romper los bloques ya colocados para introducir dichas instalaciones el Contratista colocará a ambos lados de dichas tuberías, varillas de 1/4" en cada hilada de bloques, empotrándose 0.20 m de cada lado (mínimo) y vaciado en hormigón. Todo esto correrá por cuenta del Contratista.
- G. Provea juntas de expansión y juntas de control donde se indique.
- H. En los casos que el block no alcance la altura o nivel indicado en los planos, la diferencia se rellenará con hormigón.
- I. Apoye las unidades en un lecho totalmente lleno de mortero sobre las caras verticales y horizontales solamente, con excepción de aquellas unidades que formen parte de la primera hilada, y aquellas en que las celdas van a ser llenadas con concreto; para estas últimas sólo se requiere mortero en la parte sólida superior de la cara horizontal que corre a lo largo del bloque y en las caras verticales.
- J. Coloque el mortero en las celdas, en estricto apego a las provisiones de mortero de carga; tal como se describe en la Sección 2413 del "Uniform Building Code".



- K. Consolide todos los morteros en las celdas en el momento de su colocación, baqueteando con un vibrador mecánico, llenando todas las celdas, y entonces reconsolidando una vez más, mediante un nuevo baqueteo, antes de que se pierda la plasticidad.
- L. Rellene con mortero todos los huecos de la mampostería que contengan acero vertical.
- M. A medida que avance la obra, instale los marcos metálicos de las puertas y otras piezas a ser construidas en la obra y definidas en otras Secciones.
- N. Las piezas empotradas estarán a plomo y a nivel.
- O. Llene los vacíos en los marcos con mortero. Rellene con mortero los huecos en la mampostería que estén a por lo menos 20 cms del hueco que lleva marco.



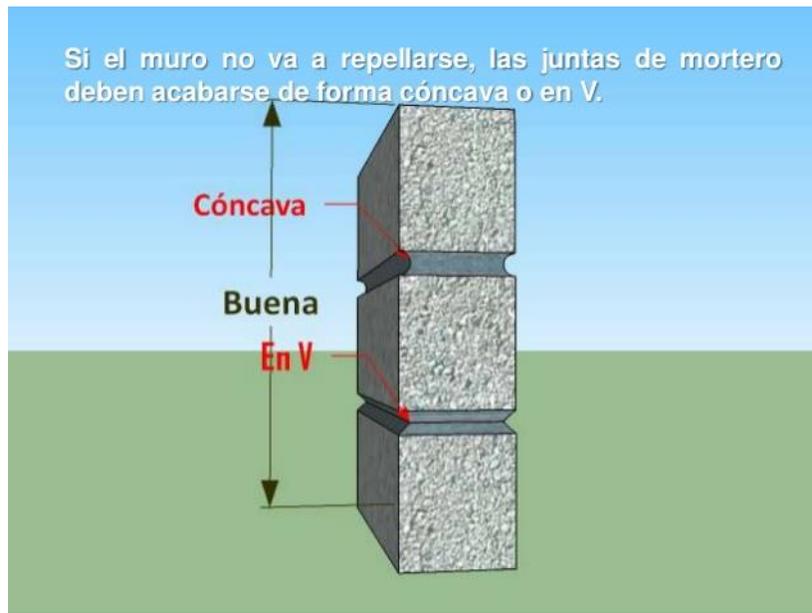


P. No empotre materiales orgánicos sujetos a deterioro.

Q. Obtenga la aprobación antes de hacer ajustes en cualquier área no indicada, o donde se pueda afectar la apariencia o resistencia de las obras de mampostería.

R. Terminación:

1. Retire y limpie el mortero de las caras de los bloques según avance el trabajo.
2. Trabaje las juntas tan pronto como el mortero esté lo suficientemente duro como para dejar marcar la huella digital de un dedo.
3. Toma de juntas: Inspeccione toda la mampostería cuidadosamente para corregir agujeros de clavos, hendiduras y juntas no llenadas completamente. Resane antes de aplicar pintura o pañete.



### 3.5 TOLERANCIAS

- A. Coloque la armadura vertical al espaciamiento indicado en los planos de construcción o según se requiera a cada lado de los huecos. Apóyela y asegúrela contra el desplazamiento. Manténgala en su posición evitando que se mueva más de 1.25 cm. de su posición.
- B. Variación de una unidad a la unidad adyacente: 1/6" máximo.
- C. Variación del plano de la pared: 1/4" en 3 Mts y 1/2" en 6 Mts o más.
- D. Variación en la vertical: 1/4" por piso.
- E. Variación en el nivel de una línea: 1/8" en 1 Mt; 1/4" en 3 Mts; 1/2" como máximo.

- F. Empalme las varillas dándoles un solape mínimo de 24 diámetros.
- G. Coloque y consolide la lechada de relleno sin afectar la armadura.
- H. En los puntos de soporte del dintel, llene los huecos con lechada a por lo menos 20 cms del hueco o como se indique en los planos de construcción.

### **3.6 CORRECCION DE GRIETAS EN REPARACIONES**

- A. Si hubiere una grieta en un muro existente que no esté llamado a demolerse, esta pudiera repararse, siempre que el Supervisor así lo aprobara y que se cumpliera con lo indicado en los párrafos relacionados con este tema. Luego, antes de proceder, el Contratista informará a la supervisión, ya que estos procedimientos son considerados muy delicados.
- B. Las grietas pueden agruparse en dos grandes categorías: las que tienen que ver con el daño a la estructura de una edificación y las que se relacionan con el daño arquitectónico de la edificación. Las grietas en una edificación pueden originarse por un sinnúmero de factores que se interrelacionan en forma aleatoria. Una manera de enfrentar el problema de las grietas con miras a corregirlas adecuadamente, es la concepción de un procedimiento que incluya, y permita corregir, factores de alta incidencia en el fenómeno, tales como:
  - 4. Naturaleza y condiciones del suelo donde se van a apoyar los cimientos de la edificación.
  - 5. El clima (temperatura, humedad, etc.)
  - 6. Calidad de los materiales de construcción a utilizar, y conocimiento de sus propiedades físicas.
  - 7. Características geológicas y geomorfológicas de la zona del proyecto.
  - 8. Vegetación.
- C. Los morteros de cemento por si solos resultan inapropiados para corregir grietas en edificaciones.

D. Dentro de las conocidas, consideraremos solo dos (2) tipos de grietas para este Proyecto: La tipo A (estructural) y la de pañete o tipo D.

1. Grieta Tipo A (Estructural): El procedimiento de costura consiste en:

- a) Repicar el pañete en ambas caras del muro, en una franja de ancho igual a 0.40 m., cuyo centro coincida con la grieta.
- b) Abrir huecos en el muro sin pañete para dar cabida a colocar un canasto de refuerzo adecuado dentro del hueco realizado y vaciar hormigón fresco de bajo revenimiento.
- c) Enrasar caras terminales de hormigón vaciado y caras continuas de la franja repicada de manera de producir un solo plano.
- d) Colocar una malla de alambre dulce #18 tejida en un ancho igual al de la franja, de forma que sea fijada a las caras de la franja horizontal mediante clavos galvanizados de 1" y de cabeza ancha.
- e) Usar Thorobond en la mezcla para la franja y las orillas del pañete viejo, que es un producto especial para unir mortero fresco con mortero endurecido.
- f) Terminar el pañete y pintar el muro.

2. Grieta Tipo D: Es la que más comúnmente se presenta en las edificaciones. Es originada por deficiencias en la aplicación del pañete de los muros de bloques sueltos colocados con mortero ya fraguado, mala preparación de cal en la confección de la mezcla, así como baja calidad de los materiales empleados. Estas grietas serán corregidas repicando el pañete agrietado, aplicando fraguache al miembro descubierto y utilizando Thorobond en la mezcla de mortero. Si el área a corregir es muy grande (mayor de 1M2) se prevendrá el desprendimiento del nuevo pañete mediante la utilización de una malla y clavos, tal como descrito en el artículo D.1.d anterior.

### **3.6 CONDICIONES AMBIENTALES**

A. Instalación en Clima Cálido: Toda mampostería que se levante cuando la temperatura ambiental esté por encima de 37° C en la sombra, o la

humedad relativa esté por encima de un 50%, será protegida de la exposición directa al viento y al sol por un tiempo mínimo de 48 horas después de la instalación.

### **3.7 LIMPIEZA**

- A. Al finalizar cada jornada, remueva los residuos de mortero y las salpicaduras de arena y mortero.
- B. Utilice cepillos de alambre, llanas u otras herramientas que no dañen la superficie de las unidades y juntas.
- C. Al finalizar cada jornada, termine las superficies de los bloques de manera tal que permitan la aplicación adecuada de pintura u otro tipo de terminación indicada en los planos u otros documentos de construcción.

**FIN DE LA SECCION 04214**

## **SECCION 05050 - CONEXIONES METALICAS**

### **PARTE 1: GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCION**

- A. La erección de estructuras de acero se hará mediante tornillos, pernos, soldadura eléctrica o por una combinación de estos métodos, según se indique en los planos de construcción o se describa en estas Especificaciones. El Contratista debe estar preparado para ejecutar estas clases de trabajo.
  
- B. El diseño de las conexiones soldadas se ajustará a las normas de las AISC "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural para Edificaciones" a menos que se indique o especifique algo diferente en otro documento contractual. No se aceptarán conexiones con soldaduras a menos que la soldadura esté especificada o indicada en los planos de construcción o en algún otro formulario contractual. La soldadura se hará según se indica en esta Sección, excepto donde se muestren o indiquen requerimientos adicionales en los planos de construcción o en otras secciones de estas especificaciones. Las operaciones de soldadura no se iniciarán hasta que el Supervisor no apruebe el procedimiento a utilizar, los equipos de soldar, y que los soldadores y sus ayudantes hayan sido calificados. El examen para la calificación será realizado en o cerca de la Obra. El Contratista mantendrá registros de los resultados de los ensayos obtenidos en los procedimientos de soldadura, de los equipos de soldadura y de los rendimientos alcanzados por los soldadores y sus ayudantes.

#### **1.2 GARANTIA DE CALIDAD**

- A. Las últimas ediciones de las publicaciones que aquí se indican forman parte de estas Especificaciones.
  - 1. Publicaciones del American Institute of Steel Construction (AISC):
  - 2. Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural para Edificios.

3. Standard del American National Standard Institute (ANSI): Z 49.1 Seguridad en Corte y Soldadura.
4. American Society for Nondestructive Testing (ASNT): SNT-TC-1A Calificación de Personal y Certificación en Ensayos No Destructivos (Agosto, 1984).
5. Publicaciones de la American Welding Society (AWS):  
A2.4 Símbolos para Soldadura y Ensayos No Destructivos  
A3.0 Términos de Soldadura y Definiciones  
D1.1 Código de Soldadura Estructural - Acero

### **1.3 SOLDADURA, CALIFICACION DEL SOLDADOR Y SU AYUDANTE**

- A. Para cada soldadura realizada, el operador del equipo asignado para trabajar en este Contrato deberá estar calificado de acuerdo a los requerimientos de la AWS D1.1 que le sean aplicables, y según se especifica en esta Sección, a menos que se acuerde calificarlo de otra forma con el Supervisor. Los equipos de soldar, los soldadores y ayudantes que aprueben las pruebas de calificación a que se les sometan, se considerarán calificados para los procedimientos de soldadura aquí indicados.
- B. Calificaciones Previas: Los equipos de soldar, los soldadores y sus ayudantes que hayan sido calificados previamente, mediante pruebas realizadas dentro de los seis (6) meses previos, pueden ser aceptados para este contrato, sin precalificación, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:
  1. Se sometan copias de las especificaciones del procedimiento de soldadura, y los registros de los procedimientos usados en las pruebas de calificación.
    - a. Que las pruebas sean realizadas por un laboratorio de ensayos aprobado por un consultor técnico o por una organización de control de calidad aprobada por el Supervisor.
    - b. Que los procedimientos de soldadura previamente calificados cumplan con los requerimientos de estas Especificaciones, y sean aplicables a las condiciones de soldadura existente bajo este Contrato.

- c. Que las pruebas de calificación del equipo de soldadura, el soldador y su ayudante cumplan con los requerimientos de estas Especificaciones y sean aplicables a las condiciones de soldadura que existen bajo este Contrato.
- C. **Certificados:** Antes de asignar un equipo de soldadura o un ayudante a trabajar bajo este contrato, el Contratista someterá los nombres del soldador y del ayudante que se usarán y una certificación de que cada individuo está calificado según se especifica. La certificación debe establecer el tipo de soldadura y las posiciones para las cuales el soldador y el ayudante están calificados, el código y el procedimiento bajo el cual el individuo fue calificado, la fecha en la cual fue calificada y el nombre de la firma y de la persona que certifica el ensayo de calificación. La certificación deberá mantenerse en archivo y se entregarán al Propietario tres copias. La certificación será mantenida vigente durante la duración del Contrato.
- D. **Renovación de Calificaciones**
  - 1. Se requerirá la re-calificación de un soldador bajo cualquiera de las siguientes condiciones:
    - a. Si han transcurrido más de seis (6) meses desde la última vez que el operador usó el proceso de soldadura específico para el cual él está calificado.
    - b. Hay una razón específica para cuestionar la capacidad del soldador para hacer una soldadura que cumpla los requerimientos de estas Especificaciones.
    - c. El soldador fue calificado por un empleador diferente al que trabaja bajo este contrato, y la prueba de calificación no ha sido tomada dentro de los pasados doce meses. Se deben someter registros que muestren los períodos de empleo, nombre del último empleador del soldador, y el proceso para el cual está calificado, como evidencia de acatamiento.
  - 2. Un asistente que pase la prueba de calificación se considerará como elegible para realizar tareas de asistente de soldador indefinidamente en las posiciones y con el proceso para el cual él está calificado, a menos que haya alguna razón específica para

cuestionar la capacidad del mismo. En tal caso, al asistente se le requerirá pasar la prueba de asistente de soldador prescrita.

## **PARTE 2: MATERIALES**

### **2.1 TORNILLOS: VER SECCION 05500**

### **2.2 EQUIPO DE SOLDADURA Y MATERIALES**

- A. Todos los equipos de soldadura y los materiales deberán cumplir con los requerimientos aplicables de la AWS D1.1.
- B. Todo el equipo de soldadura, los electrodos, el alambre de soldar y las fundentes deberán ser capaces de producir soldaduras satisfactorias cuando sean usados por un soldador calificado, ejecutando procedimientos de soldadura calificados.

## **PARTE 3: EJECUCION**

### **3.1 MONTAJE**

- A. Todas las partes serán erigidas y ensambladas exactamente según se muestra en los planos de construcción o lo indique el Propietario, y todas las marcas de guía del fabricante deberán ser seguidas cuidadosamente. Los miembros no serán sometidos a sobre-esfuerzos durante el proceso de erección, y no se permitirá el uso de martillos que puedan dañar o afectar los miembros. Las superficies y los planos de soporte que van a estar en contacto permanente, deberán estar limpios antes de ensamblar o erigir los miembros. En las conexiones con tornillos, los tornillos serán apretados con una herramienta que permita medir el torque necesario para que queden debidamente instalados y donde indicado.
- B. Los pernos y tornillos de erección serán suministrados por el Contratista. Las correcciones de desajustes menores, y una cantidad razonable de escarificación, se considerará como una parte legítima de la erección. Cualquier perforación que tenga más de 1/8" (3 mm) de excentricidad después que la conexión está provisionalmente ensamblada será reportada inmediatamente al Supervisor, de quien se obtendrá la aprobación de los métodos de corrección. No se permitirán cortes con antorcha, a menos que lo apruebe el Supervisor.

### 3-2 SOLDADURA

- A. Métodos: Todas las soldaduras se harán por el método de arco, usando un proceso que excluya la atmósfera del metal fundido, excepto donde sea permitido de otra manera específicamente por el Supervisor o el Ingeniero Diseñador. Las varillas de soldar serán del tipo de recubrimiento grueso diseñadas para todo tipo de posiciones de soldadura, y el tamaño, tipo y fabricante de las varillas estarán sujetas a la aprobación del Supervisor. Las soldaduras se harán según se especifica en los planos de construcción, y de conformidad con los símbolos de soldadura convencionales de la AWS. La soldadura se hará de acuerdo con el código de soldadura estructural D1.1 de la American Welding Society. No se acepta el martillado de las capas múltiples de soldadura. Los anclajes, prisioneros de acero y tornillos serán de un diseño adecuado para soldadura eléctrica en acero, con equipo de soldadura de espárragos, automáticamente regulado.
- B. Requerimientos: La mano de obra y las técnicas para las conexiones soldadas cumplirán con los requerimientos de la AWS D1.1 y AISC "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural en Edificaciones". Cuando haya conflictos entre las especificaciones de la AWS D.1.1 y las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural en Edificaciones", el Supervisor decidirá cual aplica en cada caso. En caso de éste último no encontrarse en el proyecto en el momento adecuado para tomar la decisión, el Diseñador o el Representante del Propietario (en ese orden), tomará la decisión, y, en el caso extremo de no encontrarse ninguno, el Contratista aplicará la más estricta de las indicaciones.
- C. Control de Calidad: Los ensayos serán hechos por una firma de inspección previamente aprobada, un laboratorio de ensayos o un consultor técnico. El Contratista ejecutará inspecciones visuales, radiográficas, ultrasónicas, de partículas magnéticas y/o colorantes penetrantes, para determinar el cumplimiento con el párrafo D de los "Estándares de Aceptación". Los procedimientos y técnicas de inspección estarán de acuerdo con los requerimientos aplicables de la AWS D1.1.
- D. Estándares de Aceptación: Las tolerancias dimensionales en la construcción soldada, los detalles de las soldaduras, y la calidad de las soldaduras estarán de acuerdo con los requerimientos aplicables de la AWS D1.1 y con los planos de construcción. Los ensayos no destructivos

serán de inspección visual y por métodos radiográficos, ultrasónicos, partículas magnéticas o por penetrantes.

- E. Inspección y Ensayo: Adicional a la inspección y ensayos realizados por el Contratista para el control de la calidad de sus trabajos, el Propietario realizará inspecciones y ensayos de "aseguramiento de la calidad" en la medida que se determine. Los costos de dicha inspección y de los ensayos serán cubiertos por el Contratista en caso de que se descubran soldaduras que no sean satisfactorias, o por el Propietario, si las soldaduras resultan satisfactorias. El trabajo puede ser realizado por el personal del Propietario, o por una firma privada, bajo contrato separado de inspección y ensayo. El Propietario se reserva el derecho de realizar ensayos complementarios destructivos y no destructivos para determinar el cumplimiento con el párrafo D, "Estándares de Aceptación".
- F. Correcciones y Reparaciones: Cuando la inspección y los ensayos indiquen que hay defectos en las juntas soldadas, las soldaduras serán reparadas usando un soldador calificado. Las correcciones estarán de acuerdo con los requerimientos de la AWS D1.1, y de estas Especificaciones. Los defectos serán reparados, siguiendo los procedimientos aprobados e indicados en los documentos del contrato.

**FIN DE LA SECCION 05050**

## **SECCION 05500 -TRABAJOS EN METAL ESTRUCTURAL Y METALES MISCELANEOS**

### **PARTE 1: GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCION**

- A. El Proyecto incluye el suministro e instalación de todos los trabajos en metal y los metales misceláneos mostrados en los planos de construcción, incluyendo, pero no limitado a, las siguientes partidas de trabajos en metal:
1. Barandas y pasamanos.
  2. Escaleras, agarraderas y plataformas.
  3. Parrillas, marcos, cubiertas y planchas de piso.
  4. Tubos empotrados, angulares, placas empotradas y accesorios para hormigón vaciado "in situ".
  5. Accesos y escotillas.
  6. Escalones de seguridad y placas elevadoras.
  7. Colgadores y soportes para tuberías no empotradas, accesorios y válvulas.
  8. Perfiles metálicos y placas no indicadas en otra sección de estas Especificaciones.
  9. Anclajes de expansión, pernos, tuercas, tornillos, cubre-tornillos, arandelas, y accesorios de metal requeridos para la instalación de trabajos metálicos.
  10. Pernos de anclaje no especificados en otras secciones.
  11. Toda la tubería de acero y casquillos para tuberías, no especificados en algún otro lugar.
  12. Bandejas para cables de transmisión y palometas de soporte.
  13. Anclajes de tuberías.

#### **1.2 GARANTIA DE CALIDAD**

- A. Trabajos en Metal: Los estándares a que se hace referencia, forman parte de estas Especificaciones, en la medida en que de ellas se hace referencia.
1. Hierro dúctil: ASTM A536.

2. Hierro fundido: ASTM A48, Clase 30, 30,000 psi de resistencia mínima a la tracción.
3. Acero estructural: ASTM A36.
4. Acero forjado: ASTM A668.
5. Acero Galvanizado: ASTM A123, ASTM A386 o ASTM A525. Recubrimiento mínimo 1.25 oz. de zinc.
6. Pernos y tuercas de acero: ASTM A307 Grado A, ASTM A325, ASTM A307. Los pernos de anclaje sin cabeza cumplirán los requerimientos de la ASTM A36.
7. Metal de aporte para soldadura de acero: AWS D1.1 Standard E 70, Serie de Electroodos.
8. Hierro maleable: ASTM A47 y ASTM A197.
9. Tubería de acero: ASTM A53, tipo E o S, grado B.
10. Bronce: ASTM B36.
11. Acero inoxidable: ASTM A666 Tipo 302 ó 304 Grado A.
12. Pernos y tuercas de acero inoxidable: ASTM F593, Tipo 303 ó 304. Resistencia a punto de rotura mínima 30,000 psi, resistencia mínima a la tracción 70,000 psi.
13. Tornillos de expansión de acero inoxidable: ASTM A 582, Tipo 303.
14. Arandelas: Del mismo material y aleación que se encuentra en los pernos y tuercas en que se van a usar las arandelas. Las arandelas a ser usadas con los pernos ASTM A325, deben cumplir con los requerimientos para arandelas señalados en ASTM A325.
15. Código de Soldadura Estructural-Acero AWS D1.1
16. Código de Soldadura Estructural-Aluminio AWS D1.2

B. Metales Misceláneos: Las últimas ediciones de las publicaciones listadas más adelante forman parte de estas Especificaciones en la medida a que de ellas se hace referencia.

1. Publicaciones de The Aluminum Association (AA)
  - a. Designation System for Aluminum Finishes
  - b. Standards for Anodized Architectural Aluminum.
2. Estándares de la American National Standards Institute (ANSI).
  - a. American National Standard for Ladders-Fixed-Safety Requirements A 14.3-1984.
3. Publicaciones de la American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - a. A 36 Structural Steel
  - b. A 53 Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.

- c. A 123 Zinc (Hot-Dipped Galvanized) Coating on Iron and Steel Products
  - d. A 283 Low and International Tensile Strength carbon Steel Plates, Shapes and Bars
  - e. A 307 Carbon Steel Externally Threaded Standard Fasteners
  - f. A 386 Zinc Coating (Hot-Dip) on Assembled Steel Products
  - g. A 446 Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) by Hot-Dip Process, Structural (Physical) Quality
  - h. A 475 Zinc-Coated Steel Wire Strand
  - i. A 525 Steel Sheet, Zinc Coted (Galvanized) by Hot-Dip Process
  - j. B 26 Aluminum-Alloy Sand Casting
  - k. B 429 Aluminum-Alloy Extruded Structural Pipe and Tube
  - l. D 2047 Static Coefficient of Friction of Polish-Coated Floor Surfaces as Measure by the James Machine
- 4. Publicaciones de la American Welding Society (AWS)
    - a. D1.1-86: Structural Welding Code-Steel.
  - 5. Manual de la National Association of Architectural Metal Manufactures (NAAMN)
    - a. Metal Bar Grating Manual (Oct 1979; Suppl No.1, 1980).
  - 6. Standard de la National Fire Protection Association (NFPA)
    - a. 211-1984 Chimneys, Fireplaces, Vents and Solid Fuel Burnings Appliances.

### 1.3 REQUERIMIENTOS GENERALES

- A. El Contratista verificará y tomará todas las mediciones de campo necesarias para la fabricación. Las soldaduras a (o sobre el) acero estructural se harán de acuerdo al AWS D1.1. Las piezas que se especifique deben ser galvanizadas, cuando sea práctico y no se indique otra cosa, serán galvanizadas por inmersión en caliente después de su fabricación. La galvanización se hará de acuerdo con los ASTM A 123, A 386, A 446 o A 525 según sea aplicable. La fijación expuesta será de materiales compatibles, y serán semejantes en color y terminación, y armonizará con el material al cual se va a aplicar la fijación. Si la coincidencia de los agujeros para los fijadores es pobre, eso será causa suficiente para su rechazo. Los fijadores no deberán estar a la vista, donde sea práctico. Las juntas expuestas a la intemperie serán hechas de forma tal que no les entre el agua.

#### **1.4 MATERIALES DIFERENTES**

- A. Donde haya materiales diferentes en contacto, o donde haya aluminio en contacto con el concreto, mortero, mampostería, madera húmeda, madera tratada a presión, o materiales absorbentes sujetos a la humedad, las superficies deberán estar protegidas con una capa de pintura bituminosa o barniz asfáltico.

#### **1.5 MANO DE OBRA**

- A. Los trabajos misceláneos en metal estarán bien contruidos, en cuanto a forma y tamaño, con líneas precisas y con ángulos y curvas exactos. Las perforaciones y punzonados producirán líneas y superficies limpias y exactas. La soldadura será continua a lo largo de toda el área de contacto, excepto donde se permita la soldadura provisional. Las soldaduras expuestas serán suavizadas mediante esmerilado. Las superficies de trabajo expuestas tendrán una terminación suave y, a menos que se apruebe de otra manera, los remaches expuestos serán limpiados mediante chorro de arena. Donde se requiera un ajuste firme, las juntas serán fresadas. Las juntas en las esquinas serán rebajadas, bien contruidas y con una alineación exacta. El trabajo será ajustado según las líneas y cotas establecidas, y asegurados en su lugar. La instalación se hará de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante y de los dibujos y detalles aprobados.

#### **1.6 ANCLAJES**

- A. Se proveerán anclajes en aquellos lugares en que sea necesario asegurar en su sitio las piezas misceláneas de metal. Los anclajes incluirán sujetadores empotrados mecánicamente, tornillos pasantes, tornillos revestidos y tornillos para madera.

### **PARTE 2: MATERIALES**

#### **2.1 PINTURA EN TALLER**

- A. Las superficies de metales ferrosos, excepto las superficies galvanizadas, serán limpiadas y recubiertas en el taller con el recubrimiento de protección standard del fabricante, a menos que se

especifique otra cosa. Las superficies de las piezas que vayan a estar empotradas en el concreto no se pintarán. Las piezas que vayan a ser pintadas se prepararán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, o según se especifique.

## 2.2 PRODUCTOS

- A. Los siguientes productos están incluidos en estas especificaciones, como una guía para asistir al Contratista en su evaluación de las opciones de construcción. Los artículos en la lista podrían estar o no incluidos en el Proyecto.
1. Marcos y parrillas de piso: Las parrillas de acero serán diseñadas de acuerdo al Metal Bar Grating Manual de la NAAMM, para los requerimientos de carga de las parrillas de piso del tipo de barra. Los bordes serán zunchados con varillas 1/4" más corta que las varillas de soporte para parrillas con tamaños por encima de las 3/4". Las varillas de zunchado deben estar a nivel con la parte superior de las varillas de soporte. Los marcos tendrán una construcción de acero soldado terminada para que haga juego con la parrilla. Las parrillas de piso y los marcos deberán ser galvanizados después de su fabricación.
  2. Escaleras: Las escaleras serán de acero galvanizado o de aluminio, del tipo de rieles fijos, de acuerdo con la ANSI A 14.3.
  3. Escaleras de acero: Las escaleras de acero tendrán largueros estructurales o canales, con escalones de parrilla, descansos, columnas, pasamanos, pernos y otros dispositivos de sujeción necesarios, según se indique. El acero estructural cumplirá con la norma A 36 de la ASTM. Las escaleras y accesorios serán deformados para formar una superficie cóncava que retenga el concreto del escalón. Las parrillas para los escalones y descansos cumplirán con el "Metal Bar Grating Manual" de la NAAMM. Los hilos de la parrilla tendrán protuberancias antideslizantes.
  4. Marcos de puertas metálicos: Los marcos de puertas metálicos serán nítidamente unidos en las esquinas y soldados firmemente en las esquinas, con todas las soldaduras pulidas con piedra de esmeril. Los montantes serán provistos de anclajes de metal doblado de 1"x1/4"x12", espaciados a no más de 0.75m. en el

centro. Se tomarán las medidas para hacer más rígido el miembro superior, para todas las luces de más de 0.9m. Los topes de puertas continuos se harán con varillas de 5/8"x1 1/2".

5. Dispositivos para anclaje de mampostería: Se usarán anclajes de expansión de tipo cuña de acero galvanizado a menos que se indique otra cosa en los planos del contrato.
6. Sujetadores: Se usarán sujetadores de acero galvanizado o inoxidable para uso en el exterior según se muestre en los planos de construcción. Los sujetadores a ser instalados por debajo del nivel de agua serán de acero inoxidable. Todos los demás serán de acero galvanizado a menos que se indique otra cosa. Seleccione los sujetadores del tipo, grado y clase que se requiera.
7. Dispositivos de anclaje: Los dispositivos de anclaje incluyen las piezas de anclaje que se requieren para asegurar las piezas de madera entre sí, unir madera al acero, al aluminio, o a mampostería; también para unir acero o aluminio a mampostería; acero o aluminio a concreto; acero a acero; y acero a otros metales o a planchas misceláneas según se indique, especifique o se requiera.
8. Planchas y perfiles de acero estructural: Las planchas y perfiles de acero estructural cumplirán con la norma A-36 de la ASTM. Los pernos de anclaje, en las columnas sin terminación, usadas en conjunción con acero estructural, cumplirán con la norma A-37 de la ASTM. La soldadura en acero estructural cumplirán con la AWS D1.1. Use electrodos de soldar serie E-70 según la norma AWS A 5.1. Use tuercas y arandelas galvanizadas con los tornillos galvanizados. Rebaje las esquinas de las planchas de rigidez en las juntas de los nervios de los miembros con el alma.
9. Pernos de acero inoxidable: Cumplirán con la norma F-593, Tipo 303 ó 304, de la ASTM.
10. Parrillas de Acero:
  - a. No provea ninguna parrilla de menos de 1" de profundidad o que tenga barras rectangulares de menos de 1/8" de espesor. Provea parrillas capaces de soportar una carga viva de 200 lb/pie<sup>2</sup>, con una deflexión máxima de 1/4", bajo una carga viva sobrepuesta de 1000 lb/pie<sup>2</sup>.

- b. Instale parrillas que tengan barras cruzadas soldadas, o trabadas a presión contra las barras de soporte, para prevenir que se aflojen, se vuelquen, o sean sometidas a una torsión indeseada. Los bordes superiores de todas las barras deben ser en forma de sierra. Instale las parrillas en secciones individuales de un ancho no mayor de 3 pies.
  - c. Use presillas y pernos de acero inoxidable para unir las parrillas a los soportes. Espacie los accesorios a no más de 24" en el centro, con no menos de dos dispositivos de unión, para cada sección de parrilla, en cada extremo y en los soportes intermedios. Nunca suelde las parrillas a los soportes en ningún momento.
  - d. Las parrillas estarán recubiertas con un polímero epóxico, que tenga un espesor mínimo de 3 milipulgadas cuando la película esté seca. En caso de que no se indique otra cosa, la parrilla debe ser galvanizada con un recubrimiento mínimo de 1.25 oz de zinc.
11. Pernos: Cumplirán con la norma A-307 de la ASTM, excepto los pernos de anclajes y prisioneros. Los pernos de anclaje serán según se muestra en los planos de construcción o según se requiera, y serán de acero A 36 de la ASTM. La longitud de las roscas de los pernos será de acuerdo con la ANSI B 18.2.1. Las roscas serán clase 2, de ajuste holgado y de la serie rosca gruesa de la American National. Los prisioneros serán adecuados para ser soldados a acero, en el extremo, con equipo de soldadura de espárragos regulado automáticamente.
12. Tuercas: ASTM A 563
13. Las arandelas serán de acero o de hierro dulce.
14. Anclajes de espárrago: Los anclajes de espárrago, y los anclajes de varillas deformadas, serán de los tamaños y formas que se muestran en los planos de construcción, y serán adecuados para ser soldados en su extremo, con equipo de soldadura de espárragos regulado automáticamente.

15. Casquillo en tuberías de acero: Según la norma A53 o A 120 de la ASTM, galvanizado de peso standard, excepto en los casos en que no se vaya a cumplir la inspección del Ingeniero en fábrica. A opción del Contratista, los casquillos para las tuberías de acero pueden ser fabricados de lámina de acero, calibre 12 mínimo, en lugar de tubería. Todos los casquillos de acero de un diámetro de 6" o mayores, para ser instalados en el piso, serán provistos de tres lengüetas de anclaje espaciadas uniformemente alrededor del centro del casquillo. Los casquillos hechos en base a tuberías serán galvanizados después de su fabricación.
16. Ganchos y soportes para tubería no empotrada, accesorios y válvulas: Los ganchos y soportes serán según se requiera o se muestre en los planos de construcción, a fin de lograr que la tubería no empotrada, accesorios y válvulas, tengan un soporte vertical y lateral seguro y firme. Donde sea factible, los ganchos y soportes serán de un tipo aprobado, standard y ajustables.
17. Empaquetaduras: La empaquetadura estará unida al metal con los adhesivos estándares del fabricante. Las empaquetaduras para las cubiertas serán hechas con una plancha densa de neopreno que cumpla con los siguientes requerimientos físicos:
  - Dureza: ASTM D 2240, Durómetro A; 60 + ó - 10.
  - Resistencia a tensión: ASTM D 412, 1200 psi mínimo
  - Elongación: ASTM D 412, 300% mínimo a la rotura.

### **2.3 FABRICACION**

- A. Ajuste los materiales a las formas indicadas en los planos, con líneas rectas, ángulos precisos y curvas suaves. Los hoyos serán taladrados o punzados con bordes suaves. Suelde mediante conexiones de taller permanentes. Todas las soldaduras serán del tipo filete continuo a menos que se indique otra cosa. Suavice a piedra todas las soldaduras que estén expuestas. Donde sea práctico evite que estén a la vista los sujetadores.
- B. Agujeree o perfore las conexiones en el campo, y las uniones a otros trabajos. Haga el trabajo en el taller en piezas tan grandes como sea práctico. Califique el proceso de soldadura y los soldadores de acuerdo con AWS D1.1, sobre procedimientos de calificación para soldadura de acero, y de acuerdo con AWS D1.2 para procedimientos de calificación

en soldadura de aluminio. Las conexiones en el campo se harán mediante pernos.

- C. Todo el trabajo se hará conforme a las prácticas más modernas en la manufactura y fabricación de materiales del tipo cubierto por las especificaciones y planos. La fabricación de trabajos en metal se hará de acuerdo con las provisiones aplicables de la última edición de la AISC "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural para Edificios" y las "Especificaciones para Estructuras de Aluminio" de la Aluminum Association, incluyendo todas las provisiones suplementarias y con los detalles que se muestran en los planos de construcción. Toda la soldadura y el trabajo relacionado con ésta, será ejecutado de acuerdo con la última edición del "Código de Soldadura Estructural" de la AWS. Antes de medir o trabajar cualquier material, éste debe encontrarse recto y libre de pandeos, y dobleces agudos.
- D. El corte con cizalla, antorcha o con arco eléctrico será ejecutado cuidadosamente y toda las porciones del trabajo que vayan a estar expuestas a la vista después de su terminación serán soldadas en su sitio, con equipo de soldadura de espárragos regulado automáticamente. Después de su fabricación, todo el material será recto, exacto y libre de pandeos, dobleces y alabeos. Si se requiere algún enderezamiento, este debe hacerse mediante métodos que no dañen el metal.
- E. Todas las escaleras, peldaños, barandillas y pasamanos serán fabricados con accesorios estándares soldados a tope, y todas las juntas serán iguales en apariencia a las juntas hechas con niples adaptados. Todas las soldaduras en escaleras, peldaños, barandillas y pasamanos serán suavizados con piedra de esmeril.

## **PARTE 3: EJECUCION**

### **3.1 GENERALIDADES**

- A. El Contratista suministrará e instalará todos los trabajos en metal según se muestra en los planos de construcción. Toda la soldadura y fabricación se hará conforme a los requerimientos de la AISC "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero Estructural en Edificios".

### **3.2 INSTALACION DE METALES MISCELANEOS**

- A. Todos los trabajos en metal que vayan empotrados, serán colocados exactamente en posición, y serán soportados rígidamente para evitar el desplazamiento durante su colocación. Donde se requiera, se incluirán bloques que ayuden a instalar los elementos metálicos, pero después que se instale el trabajo en metal, los bloques serán sellados con concreto o mortero, según se indique en los planos de construcción.
- B. El Contratista realizará todas las perforaciones suficientes y necesarias para la instalación de los anclajes, de acuerdo con estas Especificaciones. El mortero a aplicar cumplirá con las provisiones aplicables de estas Especificaciones.

### **3.3 INSTALACION / APLICACIÓN / ERECCION DE METAL**

- A. Coloque todos los trabajos en metal a nivel, alineados y a plomo.
- B. Calce y coloque mortero según sea necesario. Atornille las conexiones a realizarse en campo. Donde sea práctico, oculte las fijaciones.
- C. Asegure el metal a la madera con tornillos tirafondo de tamaño adecuado y con arandelas adecuadas.
- D. Asegure el metal al concreto con los anclajes adecuados, utilizando compuestos de fijación, masilla y casquillos, o con un mortero de fijación. Use tornillos de expansión, tornillos de fijación, o tornillos para servicio liviano únicamente, a menos que se indique de otro modo en los planos o en las especificaciones.
- E. No empalme o solape en el campo las piezas prefabricadas a menos que dichas piezas excedan la longitud de envío standard, o cambie la dirección del empalme que se requiere. No use empalmes mecánicos por medio de cuñas sin una soldadura completa.
- F. Provea cada pieza fabricada completa con los dispositivos de sujeción según se indica p se requiera para la instalación.
- G. Expansión y contracción: Diseñe y fabrique los trabajos en metal y los anclajes de forma tal que el trabajo no se distorsione ni los fijadores queden sometidos a sobreesfuerzo a causa de la expansión y contracción del metal.

- H. Una vez que esté completo, limpie todos los trabajos en acero de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Déjelo en condición aprobada por el Ingeniero.

### **3.4 AJUSTE Y LIMPIEZA**

- A. Mortero completo: Coloque las planchas de asiento de las vigas y columnas sobre mortero no-contráctil.
- B. Construya la parte superior de la superficie de soporte hasta una cota que sea más baja que la cota del fondo de la placa de asiento en la dimensión que se indique. Si no se indica, provea un mortero de una pulgada de espesor bajo la placa de asiento.
- C. Coloque y ancle cada placa de asiento en la posición y cota adecuada. Use cuñas de metal, suplementos y tuercas de fijación para la nivelación y colocación a plomo de columnas y vigas. Las cuñas, suplementos y tuercas de fijación deben ser del mismo metal que la placa de asiento que ellos soportan. Rellene el espacio entre la superficie de soporte y el fondo de la placa de asiento con mortero no-contráctil. Llene el espacio hasta que los vacíos estén completamente llenos y recorte a nivel de la placa de asiento las cuñas o insertos donde estos últimos sobresalen.
- D. Pintura: Las superficies de los trabajos misceláneos en metal que queden expuestas después de la instalación, excepto las de aluminio, acero galvanizado o hierro fundido, se pintarán de acuerdo con las especificaciones aplicables.

**FIN DE LA SECCION 05500**

## SECCION 081113 PUERTAS METALICAS CORRIENTES

### PARTE1: GENERALIDADES

#### 1.1 TRABAJOS INCLUIDOS

Esta sección incluye:

- A. Puertas polimetálicas, con transoms y visores instalados en marcos metálicos. Ver detalles en planos. Para puertas y marcos especialmente diseñados para áreas de seguridad ver "Sección 11193- Puertas y Marcos en Áreas de Seguridad".

#### 1.2 PUBLICACIONES APLICABLES

Cumpla con las siguientes referencias, al nivel indicado en esta sección.

- A. American National Standard Institute (ANSI):
  - 1. A250.8-2014 - Standard Steel Doors and Frames.
- B. ASTM International (ASTM):
  - 1. B209M-14 - Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
- C. National Association of Architectural Metal Manufacturers (NAAMM):
  - 1. AMP 500-06 - Metal Finishes Manual.
- D. National Fire Protection Association (NFPA):
  - 1. 80-16 - Fire Doors and Other Opening Protectives.
- E. UL LLC (UL):
  - 1. 10C-09 - Positive Pressure Fire Tests of Door Assemblies.

#### 1.3 DOCUMENTACION POR EL CONTRATISTA

- A. Planos:
  - 1. Someta a la aprobación del diseñador, planos mostrando tamaños, configuración, fabricación y detalles de instalación de las puertas y marcos relacionados con estas especificaciones.
- B. Datos y literatura relacionados con la fabricación:
  - 1. Descripción de cada producto. Incluya una tabla, mostrando:
  - 2. Los requerimientos que cumple cada puerta y marco, al igual que su nivel de resistencia al fuego y al humo.
  - 3. Los procedimientos de instalación de cada tipo de puerta.

#### 1.4 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- A. Calificación del Fabricante:
  - 1. Provea información sobre el fabricante, incluyendo si produce o fabrica regularmente los productos especificados.
  - 2. Indique si ha fabricado los productos aquí especificados, en por lo menos 5 instalaciones similares a la de este proyecto, y que sus productos han dado un servicio satisfactorio durante un mínimo de 5 años, en cada uno de estos proyectos.

## **1.5 ENTREGA**

- A. Antes de embarcar los marcos, asegure su parte inferior, con un separador de acero.
- B. Entregue los productos al proyecto, en su empaque original de fábrica.
- C. Marque los empaques, de forma legible, indicando nombre del fabricante o marca registrada, tipo de producto, # de serie en la producción, y fecha de fabricación.
- D. Antes de proceder con su instalación, devuelva o retire todo producto que se encuentre dañado, deformado, o con su empaque abierto.

## **1.6 MANEJO Y ALMACENAMIENTO**

- A. Almacene los productos en áreas techadas, secas, y a prueba de condiciones extremas de temperatura.
- B. Proteja los productos de daños que puedan producirse durante su manejo, al igual que de toda operación de construcción que pudiera afectarles.

## **1.7 GARANTÍA**

- A. Provea una garantía del tipo FAR, cláusula 52.246-21, "Garantía de construcción."

## **PARTE2: PRODUCTOS**

### **2.1 OPERACION DEL SISTEMA**

Obtenga productos diseñados para cumplir con los requerimientos indicados en esta sección, y con toda otra relacionada con puertas y marcos de polimetálico:

- A. Puertas y Marcos contra Fuego: Selladas UL 10C; y marcadas con sello NFPA 80.
- B. Nivel de Protección contra fuego: Ver planos. Puertas de Escaleras: Para puertas designadas para el control de aumento de temperatura por fuego, ver planos.

### **2.2 MATERIALES**

- A. Tola de Acero: ASTM A1008/A1008M, rolada en frío (cold-rolled).
- B. Aluminio en planchas: ASTM B209M.
- C. Aluminio Extruido: ASTM B221M.

### **2.3 PRODUCTOS - GENERALIDADES**

- A. Tabla de Terminaciones: Ver planos.
- B. Provea puertas y marcos de polimetálico que sean de un solo fabricante.

### **2.4 PUERTAS DE POLIMETAL**

- A. Puertas de Polimetálico: Cumpliendo con ANSI A250.8, y con lo siguiente:
  - 1. Las puertas nuevas a instalar en el área administrativa, y cacheo serán polimetálicas, con las siguientes especificaciones: Lisas, color blanco, pretintadas en zincaluminio con pintura de uretano, e inyectadas con poliuretano como material aislante, visor en cristal de 1/4" x 20cms x 60

cms y moldura de aluminio. El calibre en las caras exteriores es de 0.55 mm. de espesor y de 1 mm. en los refuerzos interiores y marcos. Tendrán bisagras de acero inoxidable de 3 ½" x 3 ½", tiradores de acero inoxidable de 4"x12" y cerraduras tipo cerrojo, también en acero inoxidable. Ver planos.

2. Las puertas de cabinas de los inodoros en el área administrativa de los baños serán del tipo indicado en los planos, lisas, pintadas en color blanco y con pestillos dobles. Ver detalles en los planos.
3. En el edificio de Celdas, las puertas serán de barras redondas de ¾" con planchuelas de 2"x1/4". Ver detalles en los planos.

## **2.5 MARCOS DE POLIMETAL**

A. Marcos de Polimetal: ANSI A250.8. Para tamaños y diseños, ver planos.

1. Marcos Interiores:

- a) Marcos para Puertas Polimetálicas de Nivel 3: Tola de Acero de 1.0 mm (0.053 pulgs) de espesor.
- b) Marcos para Puertas Interiores de Detención: Tola de acero, mínimo 2 mm (0.093 pulgs) de espesor.

B. Material de los marcos:

1. Marcos Interiores: Tola de Acero Z120 ó ZF120 (G40 ó A40).

## **2.6 FABRICACIÓN**

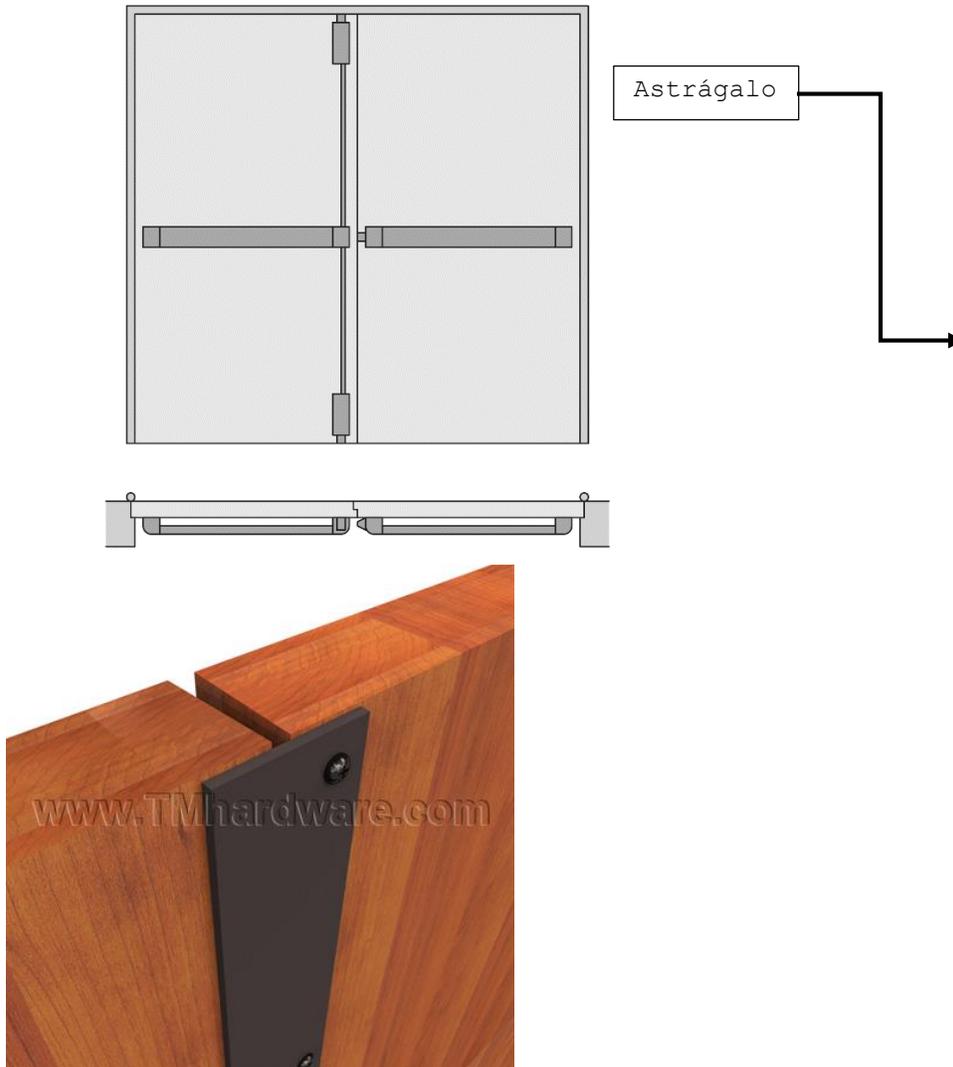
A. Cerraduras y Herraje: Cumpliendo con ANSI A250.8, y con lo indicado en los planos.

B. Fabricación de Puertas Polimetálicas:

1. Cierre y selle el borde superior de las Puertas exteriores, para prevenir la penetración de agua.
2. Rellene los espacios entre los refuerzos de acero vertical con poliuretano inyectado, como material aislante.

C. Puertas de Control de Fuego y Humo:

1. Selle los bordes superiores y laterales de la puerta.
2. Instale un astrágalo de acero en la hoja activa de puertas dobles que actúan en pareja en salidas de emergencia.



- a) Excepción: Cuando el dispositivo que permite la operación del pestillo vertical sea indicado en las dos hojas, abriendo en la misma dirección.
- 3. Ajustes y holguras en Puertas de Control de Fuego y Humo: Cumpla con lo requerido en NFPA 80.
- D. Fabricación de Transoms:
  - 1. Fabrique los paneles tal como se fabrican las puertas.
  - 2. Fabrique la parte interior del marco del transom, con ranura para contener el cristal.
- E. Fabricación de Marcos:
  - 1. Asegure con mortero el herraje de los marcos a la pared.
  - 2. Anclaje de los Marcos:
    - b) Anclaje de Marcos al piso:
      - i. Extienda los anclajes de piso, hasta donde lo permita el relleno.
    - c) Anclaje de Parales del Marco:

- i. Ancle los parales del marco en los siguientes lugares:
  - 1º) Cerca del extremo superior e inferior de cada marco.
  - 2º) En puntos intermedios que no excedan 60 cms (24 pulgs) entre ellos.
  - 3º) Fabrique los anclajes de los parales de piezas de acero con un mínimo de 1 mm (0.042 Pulgs) de espesor.
- d) Anclajes a Paredes de Bloque: Provea anclajes ajustables, diseñados para trabajar por fricción, soldados al marco y extendidos en la pared de bloques un mínimo de 25 cms (10 pulgs), y en una de las siguientes formas:
  - i. En forma de T.
  - ii. En forma de hoja de acero, corrugada o perforada.
  - iii. Provea anclajes especiales, donde se muestre en planos, y en los lugares requeridos para cumplir con los requerimientos de estas y otras especificaciones.

## **2.7 TERMINACIONES**

- A. Aplique terminación en obra, a las superficies expuestas que así lo requieran, cumpliendo con lo indicado en planos, y en estas especificaciones.

## **2.8 ACCESORIOS**

- A. Imprimadores: Cumpliendo con ANSI A250.8.
- B. Pintura Barrera para separar metales disímiles, y pintura barrera para separar metales de materiales cementosos: Cumpliendo con ASTM D1187/D1187M.
- C. Material de Soldadura: AWS D1.1/D1.1M. Tipo, según aplicación.
- D. Tornillos: De acero galvanizado.
  - 1. Conexión Marco/Acero: Tornillos de acero.
  - 2. Conexión Marco a Mampostería y Concreto: Pernos Expansivos de Anclaje, de acero galvanizado.
- E. Anclajes: Acero Galvanizado.
- F. Pintura Reparación de Piezas Galvanizadas: Cumpliendo con MPI No. 18.

## **PARTE3: EJECUCION**

### **3.1 PREPARACION**

- A. Antes de iniciar la ejecución de los trabajos, examine y verifique que el substrato se encuentre en condiciones adecuadas, y cumpliendo con los requerimientos de estas especificaciones.
- B. Proteja de daño las construcciones existentes, y los trabajos ya terminados.

- C. Aplique una capa mínima de 0.7 mm (30 milipulg) de espesor de película seca, del producto, a actuar como barrera a las superficies metálicas sujetas a entrar en contacto con materiales cementosos.

### **3.2 INSTALACION - GENERALIDADES**

- A. Instale productos que cumplan con las recomendaciones de los fabricantes, y con los documentos pre-aprobados del proyecto.
  - 1. Cuando las recomendaciones del fabricante se desvíen de lo indicado en las especificaciones, someta una solución al conflicto a la consideración del oficial representante del Propietario.
  - 2. Instale Puertas y marcos contra incendios, cumpliendo con NFPA 80.
  - 3. Instale puertas y marcos de control de humo, cumpliendo con NFPA 105.

### **3.3 INSTALACION DE MARCOS**

- A. Aplique barrera de protección a las superficies de los marcos a entrar en contacto con mampostería.
- B. Ponga a plomo, enderece, y restrinja el movimiento de los marcos, hasta que se coloquen los anclajes de manera permanente.
  - 1. Use restricción de movimiento en forma triangular, cerca de cada esquina del marco, junto a un separador de madera ubicado a mitad de altura.
  - 2. Donde la construcción les permita ser ocultados, deje en su lugar los separadores que vienen de fábrica, después de haber instalado los marcos. Si no pueden ser ocultados, remuévalos, luego de que los marcos estén debidamente instalados y anclados.
  - 3. Remueva los separadores de madera y “pies de amigo”, luego de que las paredes se encuentren levantadas y los anclajes de los marcos se encuentren asegurados.
- C. Anclaje a Piso:
  - 1. Ancle los parales del marco al piso, con 2 pernos expansivos de anclaje.
  - 2. Use pernos de 6 mm (1/4 pulg) de diámetro.
  - 3. En lugar de pernos expansivos, pueden utilizarse clavos actuados por pistolas fulminantes (o martillos a presión), hechos específicamente para clavos en concreto.



**D. Anclaje de Marcos:**

1. Anclaje a paredes de Mampostería:
  2. Coloque pernos expansivos de 6 mm (1/4 pulg) de diámetro cada 60 cm (24 pulg) centro a centro.
  3. Coloque clavos actuados por martillos a presión, cada 60 cm (24 pulg) centro a centro
  4. Fije los anclajes a las paredes con mortero.
  5. Rellene el espacio dejado entre el marco y la pared, con mortero.
- E. Retoque toda pintura afectada por actividades de construcción, con una pintura similar a la de fábrica.

**3.4 INSTALACION DE LAS PUERTAS**

- A. Instale las puertas a plomo y a nivel.
- B. Ajuste las Puertas para que operen suave y libremente.
- C. Retoque toda pintura afectada por actividades de construcción, con una pintura similar a la que trajo de fábrica.

**3.5 LIMPIEZA**

- A. Limpie las superficies expuestas de marcos y puertas. Remueva toda mancha y material contaminante.

**3.6 PROTECCION**

- A. Proteja los marcos y puertas de todo tráfico y operación de construcción.
- B. Remueva todo material protector, inmediatamente antes de la aceptación de los trabajos.
- C. Repare todo daño indicado por la supervisión.

**FIN DE LA SECCION 08 11 13**

## **SECCION 085113- VENTANAS DE ALUMINIO**

Las ventanas serán fabricadas de aluminio tipo "AA" de dimensiones indicadas en planos, y se ajustarán a las dimensiones y huecos señalados en los mismos. El espesor mínimo de las celosías es 0.043 milésimas de pulgadas, y todos sus componentes serán reforzados.

El ancho máximo de las celosías será 0.48mt, marco incluido. Los operadores serán del tipo de palanca reforzada, o mariposa. Las ventanas serán pintadas en blanco y estarán masilladas de ambos lados.

El marco de la ventana se asegurará a la pared por medio de tarugos plásticos y tornillos de 1½". No se permitirá una separación entre tornillos mayor a 30 cms, empezando con tornillos a 10 cms. de cada extremo.

Las juntas entre marco y pared se calafatearán por los cuatro lados, y en ambas caras de cada ventana, con masilla apropiada para ese fin, siendo la junta entre muro y pared nunca mayor de 5 mm.

Todas las ventanas abrirán y cerrarán suavemente, al mínimo esfuerzo con los dedos, al momento de ser recibidas.

**FIN DE LA SECCION 085113**

## SECCION 092400 - PAÑETE

### PARTE 1: GENERALIDADES

- A. Esta sección aplica para paredes a ser revestidas con pañete.
  - 1. Se utilizará pañete maestreado y se aplicará a todos los muros interiores, exteriores y techo, así como también en las rampas de escalera.

### 3.7 DEFINICIONES

- A. Pañetes Normales: Recibirán esta terminación todas las superficies indicadas así en los planos de terminación.
- B. Bases para Pañetes: Las superficies recibirán una base previa a la aplicación del pañete. Esta base dependerá de la terminación de la superficie previa al trabajo de empañetado.
  - 1. Fraguache: Es un término utilizado en el argot dominicano de la construcción que consiste en la aplicación, sobre la superficie, de un mortero acuoso de cemento-arena gruesa y agua con el fin de proporcionar adherencia a otras capas de material de aplicación posterior. Se usa como base para pañete en elementos de hormigón. Su aplicación se hace lanzando el mortero con escoba o llana.
- C. Mortero para Pañete: se utilizará un mortero bastardo formado con cal hidratada, cemento, arena fina y agua. La mezcla cal-arena se hará en seco para garantizar uniformidad en el trabajo. La cal que se utilice para estos fines deberá ser de la mejor calidad y bien apagada. Las proporciones en el mortero bastardo se tomarán en volumen. Dicho mortero estará formado por una mezcla de una parte de cemento por tres partes de una liga cal-arena. La liga cal-arena se hará en proporción 1:5.

### 3.8 MATERIALES

- A. Materiales componiendo la mezcla:
  - 1. Agua –Limpia, fresca y potable.
  - 2. Cemento Portland.
  - 3. Arena – Limpia y seca con la siguiente granulometría:

<b>Criba</b>	<b>Porcentaje que pasa por la Criba</b>
#4 – 4.75 mm	100%
#8 – 2.36 mm	90 a 100%
#16 – 1.18 mm	60 a 90%
#30 – 0.60 mm	35 a 70
#50 – 0.30 mm	10 a 30%
#100 – 0.15 mm	0 a 5%

## **PARTE2: EJECUCION**

### **2.1 OPERACIONES PREVIAS**

- A. Previo a la aplicación del pañete, las superficies de los muros se humedecerán con la finalidad de evitar pérdida de agua en la masa del mortero.
- B. Cuando sea aplicado el pañete sobre las superficies del hormigón liso, éstas deberán ser picadas y humedecidas previamente a la aplicación del mismo, para asegurar una buena adherencia entre ambos materiales.
- C. No se permitirán pañetes huecos, desaplomados, ni agrietados. No se permitirán cantos torcidos.
- D. En los casos de juntas de columnas y muros de bloques se hará con polietileno de 4"x4"x2".

### **2.2 APLICACIÓN DE PAÑETE**

- A. El pañete será aplicado en paredes y techos, exteriores e interiores, según se indica en los planos. Se colocará formando maestras en mortero a plomo o a nivel, a no más de 1.8 metros de separación.
- B. Luego se aplicará el mortero bastardo con plana y se rateará con regla (de aluminio o madera). Para dar mayor terminación, se deberá frotar finalmente con papel y goma. Al final, el producto tendrá un espesor de 1.5 a 2 cms.

**FIN DE LA SECCION 092400**

## **SECCION 09300 - AZULEJOS Y CERAMICA DE PARED**

### **1.1 GENERALIDADES**

- A. Esta sección aplica tanto para paredes a ser revestidas con azulejos, como para paredes a ser revestidas con cerámica. Luego la palabra azulejo o cerámica es utilizada indistintamente en esta sección, y el lector aplicará las indicaciones a una u otra pieza del igual modo.
- B. Las piezas de azulejo y cerámica a utilizar en el proyecto serán de calidad comercial, nuevas, con sus bordes rectos, esquinas rectangulares, de estructura homogénea y compacta y color uniforme.
- C. Suministre todas las muestras solicitadas por el Supervisor o el Arquitecto para los fines de selección inicial, con los azulejos en tamaño real, para cada tipo y composición indicada. Incluya las muestras de derretido y accesorios a utilizar (tales como listelos, etc.) que vayan acorde con la selección de color.
  - 1. Someta cada tipo y composición de azulejo, en muestras de por lo menos 12 X 12 pulgadas, montadas en plywood o en un tablero de cartón de piedra.

### **1.2 ENVIO, ALMACENAJE Y MANEJO**

- A. Transporte y almacene los materiales a utilizar, en sus empaques originales, con los sellos sin romper y las etiquetas intactas hasta el momento de su uso.
- B. Proteja los materiales de daño o contaminación por agua, sucio, materiales extraños o cualesquiera otras causas dañinas.
- C. Proteja los azulejos con cubiertas protectoras, para prevenirlas del daño de pegamentos, materiales abrasivos o de los bordes de otras unidades.

### **1.3 INSPECCION PREVIA A LA INSTALACION**

- A. Examine los sustratos y áreas donde el azulejo será instalado, con el instalador presente, en cuanto a cumplimiento con los requerimientos de tolerancias de instalación y otras condiciones que puedan afectar el funcionamiento del azulejo instalado.

1. Para la colocación de los azulejos verifique que los sustratos estén firmes, secos, limpios, libres de películas de aceite o cera, y libres de componentes de curado.
  2. Verifique que todo tipo de mortero, anclaje, unidades de trabajo eléctrico y mecánico, o artículos similares, a colocarse detrás de los azulejos, hayan sido completados antes de iniciarse la instalación de estas piezas.
- B. No proceda con la instalación hasta que cualquier condición insatisfactoria haya sido corregida.

#### **1.4 INSTALACION**

- A. Los azulejos se colocarán sobre la superficie a recibirlos, formando juntas de espesor uniforme. No serán permitidos desniveles ni desplomes mayores de 1/500. Las juntas quedarán uniformes y con un espesor de 1 a 2 milímetros.
- B. Las piezas a ser cortadas quedarán a las medidas requeridas y con un corte perfecto en las aristas.
- C. En las esquinas se colocarán piezas cortadas en ángulo de 45 grados, haciendo que el canto de cada pieza concorra a formar una sola arista.
- D. A fin de proveer un trabajo uniforme y bien terminado, extienda el trabajo de cerámica detrás de equipos, instalaciones y obstrucciones.
- E. Patrón de Instalación: En las esquinas y bordes, haga coincidir el patrón de cada cara. Cuando los azulejos adyacentes en el piso, base y muros sean del mismo tamaño, alinee las juntas. Haga los ajustes necesarios y suficientes para minimizar el corte de piezas. Si los chazos resultan inevitables, replantee el trabajo y centre los campos en ambas direcciones, de manera tal que los chazos en un extremo terminen siendo del mismo tamaño que el chazo en el extremo opuesto. Provea espesores de juntas uniformes, a menos que se indique lo contrario en otro documento.
1. Las cerámicas se colocarán sobre la superficie empañetada y formarán juntas de espesor uniformes según instrucciones de la Supervisión. No serán permitidos desniveles ni desplomes mayores de 1/500. Las juntas en éstos deberán quedar con un espesor aproximado de uno o dos milímetros.

2. En las esquinas formadas por la intersección de dos paredes que recibirán recubrimiento, se colocarán piezas cortadas en ángulo de 45 grados biseladas en el canto de cada pieza que concurra a formar la arista. Las juntas de las esquinas se formarán recibiendo arista a arista cada una de las piezas que concurran a formar la junta. Las cerámicas no tendrán dientes ni estarán ahuecadas.
  3. Para azulejos pre-montados en planchas, haga las juntas del mismo espesor que las juntas que están dentro de las planchas mismas; de manera tal que la extensión de cada plancha no se note en el trabajo terminado.
- A. Juntas de Expansión: Durante la instalación del mortero, y de las piezas de azulejo, localice las juntas de expansión y otras juntas -incluyendo juntas de control, contracción y aislamiento- y continúe con ellas desde el estrato inferior (cama de mortero) hasta el estrato superior (pieza de azulejo). No corte con sierra las juntas después de la instalación de las piezas.
1. Produzca las juntas a ocurrir en las superficies de azulejos, directamente encima de las juntas que se encuentran en el sustrato de concreto.

**FIN DE LA SECCION 09300**

## SECCION 09400 - PISOS DE BALDOSAS DE GRANITO

### PARTE 1- GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE

- A. Esta sección incluye la colocación de relleno, el mortero base, la instalación de las losas, la terminación y el acabado de pisos de granito prefabricados (baldosas).

#### 1.2 DOCUMENTACION

- A. Someta a la aprobación del Supervisor, todos los datos requeridos en estas y otras especificaciones, para cada tipo de piso de granito que vaya a ser colocado.
- B. Muestras: Suministre al Supervisor muestras de cada patrón, color y tipo de piso de granito requerido.

### PARTE 2- PRODUCTOS

#### 2.1 MATERIALES CEMENTOSOS DEL PISO DE GRANITO

- A. Cemento Portland: ASTM C 150, Tipo I, excepto como haya sido modificado, para que cumplan con los requerimientos del NTMA para el esfuerzo de compresión. Obtenga cemento de una única fuente, para cada color requerido.
  - 1. Para la aplicación del derretido entre juntas, provea cemento blanco.
  - 2. Para el mortero de colocación, provea cemento gris estándar.
- B. Arena: ASTM C 33.
- A. Agua: Limpia; libre de aceite, sales solubles, y otras sustancias dañinas.
- B. Agregados: Granito triturado de origen natural, duro, sólido, resistente, que no posea exfoliantes en exceso, de los colores y tamaños seleccionados por el Arquitecto, pero con un tamaño de agregado que permita el espesor de piso indicado.

- C. Pigmentos de la Matriz: Mineral Puro o pigmentos sintéticos, resistente a los alcalíes. Mezcle los pigmentos con la matriz, a fin de obtener los colores requeridos.
- D. Membrana de Aislamiento o Barrera de Vapor: Película de polietileno, que cumpla con el ASTM D 2103, y con un espesor mínimo de 4.0 mms.

## **2.2 PISO DE GRANITO PREVACIADO**

- A. Instale unidades de piso, solamente en aquellos lugares indicado en los planos.
  - 1. La tolerancia en dimensiones será de dos (2) milímetros. No se permitirán piezas rotas o defectuosas.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 PREPARACION**

- A. Previo a la colocación de las losas será construida una base de hormigón armado con una resistencia mínima de 90 kg/cm<sup>2</sup> o en una proporción en volumen de 1:3:5 y malla electrosoldada (D2.5 X D2.5 150mm X 150 mm). Para su construcción, se tomarán en cuenta las especificaciones especiales, las pendientes y desniveles indicados en los planos y las recomendaciones del Supervisor o del encargado de la obra.
- B. El vaciado se hará sobre el terreno previamente compactado al 95 por ciento de la densidad obtenida en el laboratorio por el método Proctor Standard Modificado, según se especifique. La separación de las juntas no será mayor de cuatro (4) metros en bases no armadas y de seis (6) metros en bases armadas.
- C. Examine el sustrato de concreto, para asegurar que las tolerancias de desnivel de la superficie estén dentro de los rangos de tolerancia requeridos por la NTMA para el tipo de aplicación de Piso de Granito especificado.
  - 1. Notifique al Instalador de Pisos sobre las tolerancias de desnivel insatisfactorias. No inicie la instalación hasta que las tolerancias insatisfactorias hayan sido corregidas y estén listas para recibir el Piso de Granito.
- D. Limpie y prepare el sustrato para cumplir con las especificaciones NTMA, para el tipo de aplicación de piso de granito indicada. Limpie el sustrato de partículas sueltas y de materiales extraños.
- E.

### 3.2 INSTALACION, GENERALIDADES

- A. Coloque las losas sobre mortero (tipo Pegatod u otro similar), limpiando con una estopa, rápida y cuidadosamente, el exceso de este material que quede sobre el piso.
1. El mortero se aplicará sobre un substrato o losa de concreto, preparada con las pendientes necesarias hacia los puntos de desagüe, si los hubiere.
  2. Las piezas se colocarán sobre el mortero, debiendo quedar perfectamente niveladas y alineadas. No se permitirán juntas mayores de tres (3) milímetros, ni diferencias de altura mayores de 0.5 milímetros.
  3. En la superficie del substrato (o losa de concreto), se extenderá la capa de mortero, la cual debe nivelarse cuidadosamente, y luego se colocará el material de porcelanato, golpeándolo suavemente con un pequeño mazo de madera, cuidando de que quede totalmente asentado y que la mezcla de mortero quede esparcida por toda el área de la baldosa. Para ello:
    - a) Verificar que la superficie del substrato (losa de concreto) se encuentre bien limpia, y con los niveles adecuados.
    - b) Libere la superficie del substrato, del polvo que pueda afectar el mortero.
    - c) Vierta la mezcla seca de mortero en un cubo, y agregue agua hasta obtener una mezcla homogénea y fácil de manejar.
    - d) Utilice morteros que impidan el ascenso capilar de la humedad y bien dosificada (1 parte de cemento por 5 de arena lavada).
    - e) Esparza la mezcla sobre la superficie del substrato, con una llana dentada de 5 mm.
    - f) Instale las baldosas sobre la mezcla, dejando una junta de dilatación de 3mm. como máximo.
- B. Para Piso de Granito cementoso, cumpla con las recomendaciones del NTMA para proporcionar las mezclas, colocación, curado, derretido y terminación.
- a) Las piezas serán asentadas con un mortero de tres (3) centímetros de espesor, y en una proporción de una parte de material aglutinante (85% cemento-15% cal) por seis partes de arena.
- C. Una vez instalada la baldosa, golpee suavemente la pieza con un martillo de goma, hasta que la mezcla aparezca por los lados, sin que rebose la superficie de la losa.
- D. Después de instalada la baldosa, limpie la superficie con una esponja húmeda para retirar los sobrantes de la mezcla.

- E. Después de 24 horas, aplique derretido como sigue: Mezcle el derretido con agua, obteniendo una mezcla aguada para que se filtre bien por las juntas entre losa y losa, esparza la mezcla con una llana encauchada, verificando que las juntas queden bien parejas.
- F. Una vez la mezcla haya secado, retire los sobrantes con estopa, dejando el piso perfectamente limpio.
- G. Derretido: Se aplicará un derretido de mortero de cemento y agua sobre la superficie de los pisos, con el fin de lograr que las unidades queden bien adheridas a la base, y entre sí. Antes de la aplicación del derretido, limpie el piso, tratando de que las juntas queden libres de cualquier sustancia extraña, a fin de facilitar la penetración del derretido. Se podrán efectuar tres aplicaciones, siendo la primera una lechada bien suelta, la segunda un poco más gruesa, a fin de ir cerrando las juntas y, por último, una pasta gruesa para dejar las juntas cerradas completamente. Los pisos se limpiarán con estopa o aserrín, inmediatamente después de aplicado el derretido.
- H. Zócalos: Serán colocados en la parte inferior de los muros, con un mortero cemento/arena en proporción 1:5. Las piezas se colocarán ya pulidas, con un nivel de mano, y siguiendo las pendientes y niveles indicados en los planos.
- I. Provea juntas de control donde indicado.

### **3.3 LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION**

- A. Luego de completar las operaciones de instalación y terminación, limpie el piso de granito, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante de sellante.
- B. Aplique sellador a las superficies de granito cumpliendo con las instrucciones del fabricante.
- C. Mientras duren las operaciones de construcción, proteja siempre el piso de daños y desgaste.

### **3.4 LIMPIEZA FINAL**

- A. Retrase las operaciones de pulido y brillo hasta que las labores de construcción hayan finalizado, y el tráfico de personal sea restringido.
- B. Limpie el piso de granito, siguiendo las instrucciones del fabricante de sellador, y pule a máquina cuando el edificio esté listo para ser ocupado.

**FIN DE LA SECCION 09400**

## **SECCION 09450 - PISOS DE CONCRETO**

### **PARTE 1 GENERALIDADES**

#### **1.1 DOCUMENTACION**

- A. Muestras: Antes de empezar los trabajos, suministre al Supervisor muestras de cada patrón, color y tipo de piso requerido.

### **PARTE 2 - PRODUCTOS**

#### **2.1 MATERIALES**

- A. Cemento Portland: ASTM C 150, Tipo I. Obtenga cemento de una única fuente para cada color requerido.
- B. Arena: ASTM C 33.
- C. Agua: Limpia; libre de aceite, sales solubles, y otras sustancias dañinas.
- D. Membrana de Aislamiento o Barrera de Vapor: Película de polietileno, que cumpla con el ASTM D 2103, no menos de 4.0 mms. de espesor.
- E. Malla electrosoldada: Malla electrosoldada de acero cumpliendo con ASTM A185.
- F. Soportes para Refuerzo: Provea soportes para refuerzo incluyendo transversas, asientos, espaciadores y otros dispositivos aprobados por el Supervisor para espaciar, soportar y sostener en sitio la malla de alambre electrosoldada. Use soportes o asientos horizontales donde el material de base mojado no soporte las patas de los soportes de acero.

### **PARTE 3 - EJECUCION**

#### **3.1 PREPARACION DEL RELLENO**

- A. Además de lo indicado en esta sección, el material de relleno que servirá de sustrato a los pisos de concreto debe cumplir con lo indicado en la Sección 02220 de estas especificaciones. Examine el sustrato o relleno para asegurarse que las tolerancias de desnivel de la superficie están dentro de los rangos de tolerancia requeridos por estas Especificaciones.

1. No inicie la instalación de acero o concreto hasta que las tolerancias de desnivel insatisfactorias hayan sido corregidas y estén listas para recibir el piso.
  2. El material de relleno se compactará al 95 por ciento de la densidad obtenida en el laboratorio por el método Proctor Standard Modificado. Dicha compactación se realizará siguiendo los lineamientos de las secciones aplicables de estas Especificaciones.
- B. El Contratista proveerá todo el relleno y nivelación necesaria para llevar toda el área a los niveles requeridos en los planos. No se permitirá depositar relleno encima de materia orgánica, la cual deberá removerse antes de proceder con los mismos. Todo el material a utilizarse como relleno estará libre de materia orgánica, basura, etc., debiendo obtenerse una aprobación de la Supervisión para su utilización. Toda clase de desperdicio será retirado del solar.
1. La colocación de acero de refuerzo o concreto no empezará hasta que el trabajo de relleno haya sido aprobado por escrito por la Supervisión.
  2. Todo el relleno se depositará en capas de espesor no mayor a los quince (15) centímetros (antes de compactado), debiendo mojarse y compactarse cada capa adecuadamente, utilizando equipos mecánicos como compactadores de 2T (MACOS) y planchas vibratoras, pero siempre utilizándose métodos adecuados de compactación que permitan conseguir una densidad de por lo menos 95% del máximo de densidad como se determina por el método "Proctor" modificado de compactación (ASTM D1557). Se harán las pruebas de compactación necesarias, en cualquier momento que ordene la Supervisión y en los lugares que éste considere necesarios
- C. Limpie el sustrato de partículas sueltas y de materiales extraños antes de empezar a colocar el refuerzo o el concreto.

### **3.2 INSTALACION DEL ACERO DE REFUERZO, GENERALIDADES**

- A. Cumpla con los códigos, normas y estándares que rijan sobre la colocación de refuerzo de concreto, principalmente las recomendaciones llamadas "Colocación de Barras de Refuerzo" del CRSI, y con estas Especificaciones.

- B. Limpie el acero de refuerzo de todo tipo de suciedad, tal como óxido en exceso, tierra, lodo, aceite, y otros agentes que reduzcan o destruyan su capacidad de agarre al concreto.
- C. Instale las mallas electrosoldadas que servirán de refuerzo en longitudes tan prácticas como posible y siguiendo lo indicado en la Sección 03300 de estas Especificaciones. Alterne los solapes adyacentes a fin de prevenir la ocurrencia de solapes continuos en cualquier dirección.
- D. Antes y durante las operaciones de vaciado, mantenga la ubicación de las mallas a mitad del espesor de la losa.

### **3.3 VACIADO, CONSOLIDACION, NIVELACION Y TERMINACION CONCRETO**

- A. Las losas de piso deben ser vaciadas y terminadas por métodos mecánicos.
- B. El equipo para estas operaciones debe ser una unidad autopropulsada, o unidades que realicen las siguientes funciones por medios mecánicos en la secuencia indicada:
  - 1. Enrase o nivelación.
  - 2. Consolidación vibratoria.
  - 3. Terminación.
- C. El equipo debe ser capaz de producir una losa terminada, que tenga la sección transversal, el ancho y la terminación de superficie requerida en los planos u otros documentos contractuales; dicho equipo debe ser de un peso y fortaleza adecuados para proveer la necesaria presión y para soportar los requerimientos de la construcción de la losa, y debe permitir que se le hagan los ajustes necesarios para producir una losa que reúna tales requerimientos. Dicho equipo debe ser capaz de operar de manera suave y consistente, bajo todas las condiciones de uso. El trabajo debe ser hecho bajo la supervisión de personas con un mínimo de 2 años de experiencia en la operación de este equipo
- D. Deposite y consolide las losas de concreto en una operación continua, dentro de los límites de las juntas de construcción, hasta que el vaciado de un panel o sección esté completado.
- E. Alterne el vaciado de las losas en forma de tablero de ajedrez, a fin de ayudar a evitar la ocurrencia de grietas indeseadas debidas al retraimiento de la masa de concreto.

F. Enrase, Consolidación y Terminación del Concreto:

1. Requerimientos Generales (Método mecánico): Inmediatamente después del vaciado, el concreto debe ser enrasado, consolidado y terminado, para producir una losa terminada conforme a la sección transversal, ancho y superficie terminada indicada en los planos y especificaciones. La secuencia de las operaciones debe ser como sigue: enrase; consolidación; vibración; nivelación; flotado; remoción de lechada, y terminación final de la superficie. Excepto en los casos especificados mas adelante, la consolidación, enrase y flotado debe ser realizado mediante métodos mecánicos, usando el equipo especificado en el párrafo 2.4. La máquina debe ir sobre cada área de la losa, tantas veces y en tales intervalos como sea necesario para tener una consolidación propia, y para dejar una superficie de textura uniforme. Una operación excesiva sobre un área particular debe ser evitada. El enrase, consolidación y terminación debe ser realizado de manera tal que no cause daño a, o provoque desalineamiento de, juntas, acero de refuerzo y otros elementos embebidos.
  2. Condiciones bajo las cuales es permitido método manual:
    - a. El método manual será permitido en espacios estrechos o de dimensiones irregulares, siempre y cuando, en la opinión del Supervisor, la operación de equipo mecánico no sea práctica. Del mismo modo, en caso de que el equipo mecánico falle, se permitirá el uso de métodos manuales para terminar de trabajar solamente ese concreto ya depositado en las formaletas cuando la falla ocurrió
- G. Nivelación y Enrase: Lleve las superficies de losa, al nivel correcto con la ayuda de reglas y flotas adecuadas. Use flotadores mecánicos o manuales libres de deformaciones. No rocíe agua en la superficie plástica. No perturbe las superficies de la losa, previo a iniciar las operaciones de terminación.
- H. Provea juntas con tiras de planchas de polietileno, en aquellos puntos de contacto de la losa de piso con superficies verticales, tales como columnas, paredes y otras.
- I. Provea juntas de control, donde indicado por el Ingeniero y/o los Planos del Proyecto.

### 3.4 TERMINACIÓN DEL CONCRETO

- A. Terminación con flota: Aplique terminación con flota a toda superficie de losa monolítica no indicada en los planos o especificaciones, y en aquellas superficies a ser cubiertas con membrana, impermeabilización elastomérica o granito. Cuando los métodos manuales sean permitidos por la parte 3.7.F.2. de estas especificaciones, y las superficies se hayan endurecido lo suficiente para permitir operación de flota, consolide la superficie con flotas de mano, si el área es pequeña o inaccesible a unidades mecánicas. Chequee y nivele el plano de la superficie a una tolerancia que no exceda 13 mms (1/2") en 3 Mts (10'-0"), comprobado con una regla de 3 Mts (10'-0"). Rebaje las cotas altas y rellene las cotas bajas. Inclíne o dé pendiente uniforme a las superficies para drenajes. Inmediatamente después de nivelar, reflote la superficie hasta conseguir una textura uniforme, suave y granular.
- B. Terminación pulida con Llana Metálica: Aplique terminación pulida con llana metálica a las superficies de losa monolítica que serán expuestas a la vista (a menos que se indique lo contrario en los planos u otras especificaciones), y a las superficies de losa que serán cubiertas con vinyl, pintura u otra terminación de película delgada. Después de flotar comience la operación de terminación con llana, usando una regla o llana. Comience el pulido final cuando la superficie produzca un sonido metálico, según la llana metálica es movida sobre la superficie. Consolide la superficie del concreto libre de marcas de llana, uniforme en textura y apariencia, y con un plano de superficie con tolerancia que no exceda 5 mms (3/16") en 3 Mts (10'-0"), comprobado con una regla de 3 Mts (10'-0"), y que no exceda la tolerancia permitida en el ACI 347 para el nivel de piso terminado indicado en los planos. Pula suavemente los defectos de superficie que se puedan percibir a través del sistema de cubierta de piso aplicado.
- C. Terminación antideslizante: Aplique terminación antideslizante (con escobillones) a los escalones de concreto, aceras, rampas de peatones, descansos de escaleras y todos los otros lugares indicados por el Ingeniero, o en los planos. Inmediatamente después de la terminación con flota, o de la terminación con llana, raspe ligeramente la superficie del concreto con escoba de fibras frágiles perpendicular a la ruta principal de tráfico. La terminación con escoba deberá ser de una intensidad tal que provea una resistencia al deslizamiento aceptable al Supervisor.

### 3.5 PROTECCIÓN Y CURADO DEL CONCRETO

- A. Generales: Proteja el concreto vaciado recientemente del secado prematuro y de temperaturas excesivamente frías o calientes, y manténgalo sin dejar que se seque a una temperatura relativamente constante por el período de tiempo que sea necesario para la hidratación y el endurecimiento apropiado del cemento.
1. Comience el curado inicial, tan pronto como el agua libre haya desaparecido de la superficie del concreto, después del vaciado y terminado, y si las condiciones atmosféricas lo permiten. Mantenga el humedecimiento de manera continua, por un mínimo de 72 horas.
  2. Comience los procedimientos de curado final, inmediatamente después del curado inicial, y antes de que el concreto haya secado. Continúe el curado final por lo menos 7 días de acuerdo con los procedimientos ACI 301. Evite el secado rápido al final del período de curado final.
- B. Métodos de Curado: El curado del concreto será por humedecimiento, mediante cualquiera de los métodos aceptados por el Supervisor (Ejemplos: cubierta retenedora de humedad o mediante el uso de membrana química retenedora de humedad).
1. Provea el curado por humedecimiento por uno de los métodos siguientes:
    - a. Mantenga la superficie del concreto continuamente mojada, cubriéndola con agua.
    - b. Rociado de agua continuo.
    - c. Cubrimiento de la superficie del concreto, con cubierta absorbente especificada, saturando la cubierta abundantemente con agua y manteniéndola continuamente mojada. Coloque la cubierta absorbente sobre las superficies y bordes del concreto, con cubiertas absorbentes y adyacentes, solapadas un mínimo de 0.10 m (4"). Utilice material que no manche la superficie del concreto.
  2. Provea curado con cubierta retenedora de humedad como sigue: Cubra las superficies de concreto con cubierta retenedora de humedad para el curado del concreto, colocada con lados y extremos solapados por lo menos 7 cm (3") y sellados con cinta o adhesivo impermeabilizante. Repare inmediatamente cualesquiera perforaciones o ralladuras durante el período de

curado, utilizando material de cubrimiento y cinta a prueba de agua.

3. Provea curado con membrana química como sigue:
  - a. Aplique el compuesto curador que forma membrana, a las superficies de concreto, tan pronto como las operaciones de acabado final sean completadas (2 horas después de terminar el vaciado). Aplique uniformemente, en operación continua, con rolo, o de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Recubra las áreas que estén expuestas a fuertes lluvias dentro de las 3 horas después de la aplicación inicial. Mantenga la continuidad del cubrimiento y repare los daños durante el período de curado.
  - b. Los compuestos de curado con membrana deberán ser compatibles con los materiales de cubrimiento, sellantes, impermeabilizantes, aislantes de humedad, techados, pisos, pintura y otros cubrimientos y materiales de acabado. El compuesto de curado con membrana deberá disiparse completamente antes de tres semanas después de la aplicación.

### **3.6 LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION**

- A. Limpie el piso después que las operaciones de terminación hayan sido completadas.
- B. Terminación con endurecedor químico: Aplique la terminación con Endurecedor Químico en aquellos pisos de concreto interiores sin revestir que indique el Ingeniero o donde sea mostrado en los planos. Aplique el endurecedor químico líquido luego de completarse el curado y el secado de la superficie del concreto. Diluya el endurecedor líquido con agua, y aplíquelo en tres capas: Primera capa, 1/3 de concentración; segunda capa, 1/2 de concentración; tercera capa, 2/3 de concentración. Aplique cada capa uniformemente, y deje secar por 24 horas entre cada capa, (1) Aplique los endurecedores químicos siguiendo las instrucciones impresas del fabricante. (2) Después de que la última capa de solución de endurecedor químico sea aplicada y secada, remueva el exceso con cepillo y lavando con agua
- C. Proteja el piso de daños mientras duren las operaciones de construcción.

**FIN DE LA SECCION 09450**

## SECCION 09460 - PISOS DE CERAMICA

### PARTE 1- GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE

- A. Esta sección incluye la instalación, la terminación y el acabado de los pisos de cerámica.

#### 1.2 DOCUMENTACION

- A. Someta a la aprobación del Supervisor, todos los datos requeridos en estas y otras especificaciones, para cada tipo de piso que vaya a ser colocado.
- B. Muestras: Suministre al Supervisor muestras de cada patrón, color y tipo de piso requerido.

### PARTE 2- PRODUCTOS

#### 2.1 MATERIALES

- A. Cerámica esmaltada o integral.
- B. Cemento de cola con ligantes mixtos
- C. Cemento gris o blanco.
- D. Color para cemento.

### PARTE 3 - EJECUCION

#### 3.1 PREPARACION DEL SUBSTRATO

- A. Examine el sustrato, o losa de concreto, para asegurar que las tolerancias de desnivel de la superficie a recibir las losas estén dentro de los rangos requeridos para el tipo de aplicación de piso de cerámica aquí indicado.
  - 1. La cota 0.00, ó punto de partida para los niveles de los pisos a instalar, será determinada por la supervisión.
  - 2. Notifique al Instalador de Pisos las tolerancias de desnivel insatisfactorias. No inicie la instalación hasta que las tolerancias

insatisfactorias hayan sido corregidas y estén listas para recibir el Piso.

- B. Limpie el sustrato a recibir el piso, hasta que quede libre de partículas sueltas y de materiales extraños antes de empezar a colocar el piso.

### **3.2 INSTALACION DE LAS LOSAS**

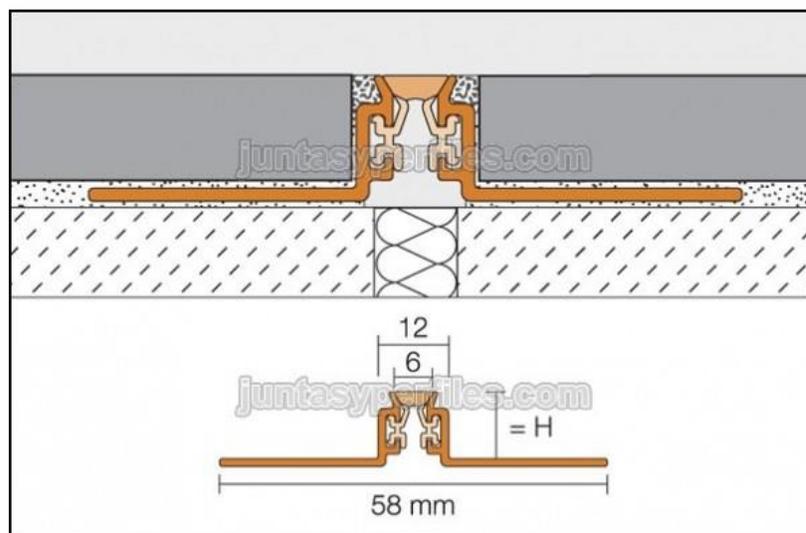
- A. Siga las instrucciones del fabricante de las losas, y tome siempre en cuenta los siguientes factores:

1. Para lograr una buena adhesión al sustrato, o losa de soporte, hay que descubrir su superficie genuina y firme, para lo cual será necesario proceder a una limpieza exhaustiva. La existencia de residuos en forma de polvo, grasas, pinturas, eflorescencias, lechadas, restos de yeso, etc., debilitan la adherencia, y debe ser por tanto evitada.
2. La colocación de pisos cerámicos requiere la utilización de materiales de agarre adecuados a sus características. Siga siempre las instrucciones del fabricante de la losa en estos aspectos.
3. Como norma general, los fabricantes aconsejan el empleo de cementos de cola con ligantes mixtos.
4. La utilización de morteros tradicionales para baldosas tan finas como estas, no solo afecta una buena adhesión, sino que podría provocar el agrietamiento y hundimiento de las losas en las horas posteriores a su colocación, razón por la cual, aunque inicialmente se hubieran colocado con esmero en un mismo plano, transcurrido un tiempo cada baldosa habrá asentado en forma diferente y el resultado final podría resultar decepcionante. Utilice pegantes recomendados por el fabricante de la losa, para este tipo de pisos.
5. Para lograr un buen agarre, y una larga duración, aplicar las siguientes reglas:
  - a) Seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante en la preparación de los adhesivos.
  - b) Preparar la mezcla mediante elementos de batido mecánico, de forma que se consiga un producto homogéneo y sin grumos.
  - c) La colocación con doble encolado (tanto en la base como en la losa) garantiza la perfecta adhesión de las piezas porcelánicas de gran tamaño (piezas de área superior a 45cms X 45cms) y evita que se formen huecos entre éstas y el soporte. No obstante, el doble encolado puede evitarse

utilizando materiales de agarre especialmente diseñados para baldosas de gran tamaño.

- d) El peinado de la cola sobre el soporte, con una llana dentada, y de tamaño de diente adecuado, asegura un espesor regular y una buena distribución de la cola por toda la superficie.
- e) Levante, periódicamente y al azar, algunas piezas colocadas, para comprobar el perfecto macizado del adhesivo.
- f) Se limpiarán todas las juntas de los posibles restos de adhesivo, para poder realizar posteriormente un rejuntado.
- g) Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse de una manera conveniente, a fin de evitar que sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo.

B. Juntas estructurales: El dimensionamiento de las juntas estructurales, debe detallarse perfectamente en el proyecto, y deben ser fijadas por el Arquitecto, Ingeniero especializado o Supervisor. Se colocarán en correspondencia a las juntas estructurales que constructivamente sean necesarias. Usualmente se rematan, llenándolas con materiales de elasticidad duradera.





- C. Juntas perimetrales: Tienen la misión de aislar el pavimento porcelánico, junto con su correspondiente capa de adhesivo, de otras superficies revestidas o pavimentadas, como ocurre en los encuentros pared-suelo o los encuentros con otros elementos constructivos, tales como calles, aceras, bastidores de ventanas, etc. Su misión es evitar que tanto el material porcelánico, como el adhesivo, tengan contacto con los mencionados elementos, a fin de prevenir la acumulación de tensiones. Las juntas entre paredes y suelos son siempre necesarias para superficies superiores a 7M<sup>2</sup>. Se recomienda una anchura de junta de 5 a 10 mm, que quedará oculta por el rodapié, o por el revestimiento adyacente.
1. Las juntas perimetrales deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tal, es decir, deben estar limpias de restos o materiales de obra y llegar hasta la capa de deslizamiento, soporte base o tela asfáltica, por lo que deben preverse antes de colocar la capa de regularización, o de lo contrario resultará imposible ejecutarlas correctamente. La mala ejecución u omisión de las juntas perimetrales es una de las causas más frecuentes del rechazo de pisos.



D. Juntas de dilatación: Tiene por objeto permitir las deformaciones diferenciales originadas por las variaciones térmicas y/o higroscópicas entre las baldosas, la capa de adhesivo y el soporte. El diseño de juntas de dilatación se suele efectuar a pie de obra, por lo que puede resultar útil disponer de unos criterios mínimos para su dimensionado, como son los siguientes:

1. La anchura mínima será de 5 mm, siendo usualmente de 8 mm.
2. Se aconseja dividir las superficies de colocación en paños cuyas áreas no superen los 50-70 m<sup>2</sup>, en ambientes de interior, en la mitad de esa superficie si se trata de exteriores, o incluso menor cuando las condiciones climáticas sean muy severas.
3. También deben colocarse interrumpiendo dimensiones lineales que sobrepasen los 8 m.
4. Las juntas de dilatación deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tales, es decir, deben ser flexibles, impermeables,

bien adheridas y deben llegar hasta la capa de deslizamiento o tela asfáltica. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.



- E. Juntas de colocación: Las juntas de colocación ejercen una importante función estética, realzan la belleza propia de las baldosas cerámicas y compensan sus pequeñas variaciones dimensionales. Implican la mutua separación repetida regularmente entre las baldosas individuales, recomendándose el empleo de crucetas y cuñas para conseguir una perfecta alineación de las baldosas y la constancia del espesor de las juntas. Si las piezas se colocan a tope, y si no existe la acción moderadora de las juntas, las tensiones acumuladas pueden llegar a producir el levantamiento de las baldosas.



- F. Corte y taladrado: Para obtener excelentes resultados en el corte de las piezas de cerámica, se debe utilizar un RODEL DE WIDIA DE 18 mm. de diámetro, lubricando la zona de corte con gasoil o petróleo.



- G. Los cortes rectangulares especialmente complejos, como cajas de interruptores de luz o rejillas de ventilación, podrán realizarse en obra si se dispone de herramientas eléctricas equipadas con discos de diamante refrigerados por agua. Perforar la losa cerámica para realizar tomas de agua o desagües, requiere de la utilización de taladros eléctricos equipados con brocas diamantadas refrigeradas por agua.
- H. Agujeros de 6 a 12 mm. de diámetro pueden realizarse con taladros convencionales, accionando la percusión y utilizando una broca de carburo de tungsteno, siempre y cuando se tenga la precaución de mantener la broca lo más refrigerada posible para evitar que se funda. No obstante para grandes obras se aconseja la utilización de taladros neumáticos con brocas de diamante refrigeradas con agua o taladros convencionales equipados con brocas de carburo de silicio, de reciente aparición en el mercado.

### **3.3 OTRAS CONSIDERACIONES DE INSTALACION**

- A. Derretido: Se aplicará un derretido de mortero de cemento y agua sobre la superficie de los pisos, con el fin de lograr que las unidades queden bien adheridas a la base, y entre sí. Antes de la aplicación del derretido, limpie el piso, tratando de que las juntas queden libres de cualquier sustancia extraña, a fin de facilitar la penetración del derretido. Se podrán efectuar tres aplicaciones, siendo la primera una lechada bien suelta, la segunda un poco más gruesa, a fin de ir cerrando las juntas y, por último, una pasta gruesa para dejar las juntas cerradas completamente. Los pisos se limpiarán con estopa o aserrín, inmediatamente después de aplicado el derretido.
- B. Zócalos: Serán colocados en la parte inferior de los muros, con un mortero cemento/arena en proporción 1:5. Las piezas se colocarán con

un nivel de mano, y siguiendo las pendientes y niveles indicados en los planos.

### **3.4 LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION**

- A. Luego de completar las operaciones de instalación y terminación, limpie el piso cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
- B. Finalizada la obra, se recomienda eliminar los restos de materiales de pegado y rejuntado con un desincrustante ácido comercial, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:
  - 1. Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre pisos recién instalados, porque el ácido reacciona con el cemento no fraguado, pudiendo deteriorar las juntas o depositar compuestos insolubles sobre la superficie del pavimento.
- C. Mientras duren las operaciones de construcción, proteja siempre el piso de daños y desgaste.
- D. Retrase las operaciones de limpieza final del piso, hasta que las labores de construcción hayan finalizado, y el tráfico de personal sea restringido.

**FIN DE LA SECCION 09460**

## SECCION 09470 - PISOS DE PORCELANATO

### PARTE 1- GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE

- A. Esta sección incluye la instalación, la terminación y el acabado de los pisos de porcelanato.

#### 1.2 DOCUMENTACION

- A. Someta a la aprobación del Supervisor, todos los datos requeridos en estas y otras especificaciones, para cada tipo de piso que vaya a ser colocado.
- B. Muestras: Suministre al Supervisor muestras de cada patrón, color y tipo de piso requerido.

### PARTE 2- PRODUCTOS

#### 2.1 MATERIALES

- A. Losas de porcelanato de alto tránsito, antideslizante.
- B. Cementos de cola con ligantes mixtos
- C. Cemento gris o blanco.
- D. Color para cemento.

### PARTE 3 - EJECUCION

#### 3.1 PREPARACION DEL SUBSTRATO

- A. Examine el sustrato, o losa de concreto, para asegurar que las tolerancias de desnivel de la superficie a recibir las losas estén dentro de los rangos requeridos para el tipo de aplicación de piso de porcelanato aquí indicado.
  - 1. La cota 0.00, ó punto de partida para los niveles de los pisos a instalar, será determinada por la supervisión.
  - 2. Notifique al Instalador de Pisos las tolerancias de desnivel insatisfactorias. No inicie la instalación hasta que las tolerancias insatisfactorias hayan sido corregidas y estén listas para recibir el Piso.

- B. Limpie el sustrato a recibir el piso, hasta que quede libre de partículas sueltas y de materiales extraños antes de empezar a colocar el piso.

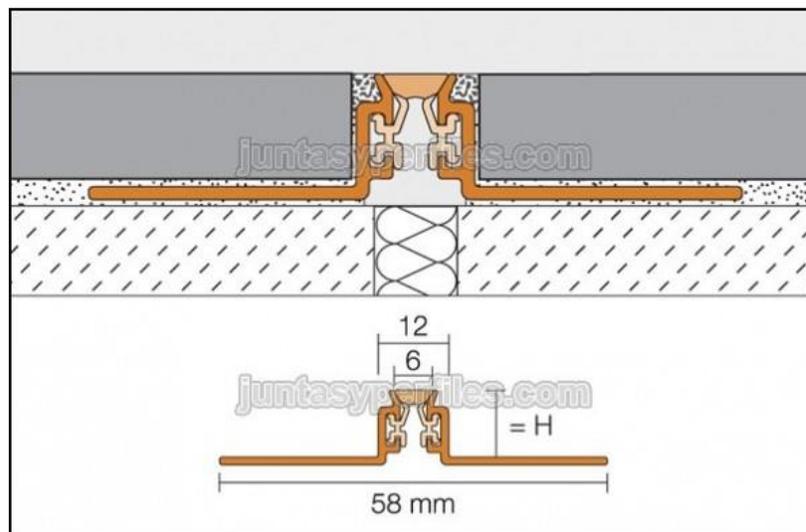
### 3.2 INSTALACION DE LAS LOSAS

- A. Siga las instrucciones del fabricante de las losas, y tome siempre en cuenta los siguientes factores:

1. Para lograr una buena adhesión al sustrato, o losa de soporte, hay que descubrir su superficie genuina y firme, para lo cual será necesario proceder a una limpieza exhaustiva. La existencia de residuos en forma de polvo, grasas, pinturas, eflorescencias, lechadas, restos de yeso, etc., debilitan la adherencia, y debe ser por tanto evitada.
2. La colocación de pisos porcelánicos requiere la utilización de materiales de agarre adecuados a sus características. Siga siempre las instrucciones del fabricante de la losa en estos aspectos.
3. Como norma general, los fabricantes aconsejan el empleo de cementos de cola con ligantes mixtos.
4. La utilización de morteros tradicionales para baldosas tan finas como estas, no solo afecta una buena adhesión, sino que podría provocar el agrietamiento y hundimiento de las losas en las horas posteriores a su colocación, razón por la cual, aunque inicialmente se hubieran colocado con esmero en un mismo plano, transcurrido un tiempo cada baldosa habrá asentado en forma diferente y el resultado final podría resultar decepcionante. Utilice pegantes recomendados por el fabricante de la losa, para este tipo de pisos.
5. Para lograr un buen agarre, y una larga duración, aplicar las siguientes reglas:
  - a) Seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante en la preparación de los adhesivos.
  - b) Preparar la mezcla mediante elementos de batido mecánico, de forma que se consiga un producto homogéneo y sin grumos.
  - c) La colocación con doble encolado (tanto en la base como en la losa) garantiza la perfecta adhesión de las piezas porcelánicas de gran tamaño (piezas de área superior a 45cms X 45cms) y evita que se formen huecos entre éstas y el soporte. No obstante, el doble encolado puede evitarse utilizando materiales de agarre especialmente diseñados para baldosas de gran tamaño.

- d) El peinado de la cola sobre el soporte, con una llana dentada, y de tamaño de diente adecuado, asegura un espesor regular y una buena distribución de la cola por toda la superficie.
- e) Levante, periódicamente y al azar, algunas piezas colocadas, para comprobar el perfecto macizado del adhesivo.
- f) Se limpiarán todas las juntas de los posibles restos de adhesivo, para poder realizar posteriormente un rejuntado.
- g) Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse de una manera conveniente, a fin de evitar que sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo.

A. Juntas estructurales: El dimensionamiento de las juntas estructurales, debe detallarse perfectamente en el proyecto, y deben ser fijadas por el Arquitecto, Ingeniero especializado o Supervisor. Se colocarán en correspondencia a las juntas estructurales que constructivamente sean necesarias. Usualmente se rematan, llenándolas con materiales de elasticidad duradera.





- C. Juntas perimetrales: Tienen la misión de aislar el pavimento porcelánico, junto con su correspondiente capa de adhesivo, de otras superficies revestidas o pavimentadas, como ocurre en los encuentros pared-suelo o los encuentros con otros elementos constructivos, tales como calles, aceras, bastidores de ventanas, etc. Su misión es evitar que tanto el material porcelánico, como el adhesivo, tengan contacto con los mencionados elementos, a fin de prevenir la acumulación de tensiones. Las juntas entre paredes y suelos son siempre necesarias para superficies superiores a 7M<sup>2</sup>. Se recomienda una anchura de junta de 5 a 10 mm, que quedará oculta por el rodapié, o por el revestimiento adyacente.
1. Las juntas perimetrales deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tal, es decir, deben estar limpias de restos o materiales de obra y llegar hasta la capa de deslizamiento, soporte base o tela asfáltica, por lo que deben preverse antes de colocar la capa de regularización, o de lo contrario resultará imposible ejecutarlas correctamente. La mala ejecución u omisión de las juntas perimetrales es una de las causas más frecuentes del rechazo de pisos.



D. Juntas de dilatación: Tiene por objeto permitir las deformaciones diferenciales originadas por las variaciones térmicas y/o higroscópicas entre las baldosas, la capa de adhesivo y el soporte. El diseño de juntas de dilatación se suele efectuar a pie de obra, por lo que puede resultar útil disponer de unos criterios mínimos para su dimensionado, como son los siguientes:

1. La anchura mínima será de 5 mm, siendo usualmente de 8 mm.
2. Se aconseja dividir las superficies de colocación en paños cuyas áreas no superen los 50-70 m<sup>2</sup>, en ambientes de interior, en la mitad de esa superficie si se trata de exteriores, o incluso menor cuando las condiciones climáticas sean muy severas.
3. También deben colocarse interrumpiendo dimensiones lineales que sobrepasen los 8 m.
4. Las juntas de dilatación deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tales, es decir, deben ser flexibles, impermeables,

bien adheridas y deben llegar hasta la capa de deslizamiento o tela asfáltica. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.



- E. Juntas de colocación: Las juntas de colocación ejercen una importante función estética, realzan la belleza propia de las baldosas cerámicas y compensan sus pequeñas variaciones dimensionales. Implican la mutua separación repetida regularmente entre las baldosas individuales, recomendándose el empleo de crucetas y cuñas para conseguir una perfecta alineación de las baldosas y la constancia del espesor de las juntas. Si las piezas se colocan a tope, y si no existe la acción moderadora de las juntas, las tensiones acumuladas pueden llegar a producir el levantamiento de las baldosas.



- F. Corte y taladrado: Para obtener excelentes resultados en el corte de las piezas de porcelanato, se debe utilizar un RODEL DE WIDIA DE 18 mm. de diámetro, lubricando la zona de corte con gasoil o petróleo.



- G. Los cortes rectangulares especialmente complejos, como cajas de interruptores de luz o rejillas de ventilación, podrán realizarse en obra si se dispone de herramientas eléctricas equipadas con discos de diamante refrigerados por agua. Perforar la losa porcelánica para realizar tomas de agua o desagües, requiere de la utilización de taladros eléctricos equipados con brocas diamantadas refrigeradas por agua.
- H. Agujeros de 6 a 12 mm. de diámetro pueden realizarse con taladros convencionales, accionando la percusión y utilizando una broca de carburo de tungsteno, siempre y cuando se tenga la precaución de mantener la broca lo más refrigerada posible para evitar que se funda. No obstante para grandes obras se aconseja la utilización de taladros neumáticos con brocas de diamante refrigeradas con agua o taladros convencionales equipados con brocas de carburo de silicio, de reciente aparición en el mercado.

### **3.3 OTRAS CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA DURANTE LA INSTALACION**

- A. Derretido: Se aplicará un derretido de mortero de cemento y agua sobre la superficie de los pisos, con el fin de lograr que las unidades queden bien adheridas a la base, y entre sí. Antes de la aplicación del derretido, limpie el piso, tratando de que las juntas queden libres de cualquier sustancia extraña, a fin de facilitar la penetración del derretido. Se podrán efectuar tres aplicaciones, siendo la primera una lechada bien suelta, la segunda un poco más gruesa, a fin de ir cerrando las juntas y, por último, una pasta gruesa para dejar las juntas cerradas completamente. Los pisos se limpiarán con estopa o aserrín, inmediatamente después de aplicado el derretido.

- B. Zócalos: Serán colocados en la parte inferior de los muros, con un mortero cemento/arena en proporción 1:5. Las piezas se colocarán con un nivel de mano, y siguiendo las pendientes y niveles indicados en los planos.

### **3.3 LIMPIEZA, SELLADO Y PROTECCION**

- A. Luego de completar las operaciones de instalación y terminación, limpie el piso cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
- B. Finalizada la obra, se recomienda eliminar los restos de materiales de pegado y rejuntado con un desincrustante ácido comercial, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:
  - 1. Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre pisos recién instalados, porque el ácido reacciona con el cemento no fraguado, pudiendo deteriorar las juntas o depositar compuestos insolubles sobre la superficie del pavimento.
- C. Mientras duren las operaciones de construcción, proteja siempre el piso de daños y desgaste.
- D. Retrase las operaciones de limpieza final del piso, hasta que las labores de construcción hayan finalizado, y el tráfico de personal sea restringido.

**FIN DE LA SECCION 09470**

**SECCION 09480**  
**PISOS DE RESINA ELASTOMERICA EN BASE EPOXICA**

**PARTE 1 - GENERALIDADES**

**1.1 DESCRIPCION**

- A. Esta sección establece las especificaciones de aplicación continua, y sin juntas, de un sellador autonivelante de resina en base epóxica, vaciado en sitio, llamado a aplicarse sobre una base de hormigón hidráulico, cuyas propiedades se encuentran indicadas en otra sección de las especificaciones. Sobre la composición anterior se aplicará un barniz de poliuretano alifático, un producto transparente (o colorido) mayormente utilizado como protección en pisos industriales de alto desempeño, el cual formará una película continua, elástica, resistente a la abrasión, con excelentes propiedades mecánicas y de adherencia, y que proveerá a la composición resino-epóxica anterior, una mayor resistencia a los agentes erosivos, a las temperaturas extremas, a los rayos U.V., a las manchas y a la agresión química de otros agentes esperados a existir en instalaciones como estas.

**1.2 TRABAJOS RELACIONADOS**

- A. Losa de Concreto y Barrera de Vapor: Section 03300, HORMIGON VACIADO EN SITIO.

**1.3 DOCUMENTOS Y MUESTRAS PARA APROBACION:**

- A. Someta documentos y muestras, siguiendo lo indicado en la Sección 01 33 23 de estas especificaciones.
- B. Datos, literatura y especificaciones del fabricante a ser sometidos por el Contratista:
1. Descripción de cada producto a ser provisto en el proyecto.
  2. Instrucciones de aplicación e instalación.
  3. Instrucciones de Mantenimiento: Someta instrucciones escritas del fabricante, para las prácticas recomendables de mantenimiento.

- C. Datos de calificación del instalador.
- D. Someta también muestras de:
  - 1. Cada color y textura de material indicado en los planos.
  - 2. Muestras de piso de resina epóxica, de dimensiones 6"X 6", aplicadas sobre una pieza de plywood de ½", exponiendo el color y la textura de cada tipo de piso de resina epóxica requerido en el proyecto.
  - 3. Someta muestras que representen los materiales a utilizar, incluyendo el substrato y el material de terminación, con sus respectivos espesores, color y textura. Luego de aprobada la muestra, el material aplicado coincidirá, en color y textura, con la muestra sometida.
- E. Planos de Taller: Incluya vistas en planta, secciones, detalles de los componentes, y todas las instrucciones aplicables a otras disciplinas relacionadas con los trabajos. Incluya detalles de lo siguiente:
  - 1. Patrones a utilizar.
  - 2. Terminación en los bordes, y en la unión del piso con el zócalo.
- F. Certificaciones y Recomendaciones:
  - 1. Incluya una Certificación Escrita de Aprobación del Substrato, emitida por el representante o vendedor del material de piso utilizado.
  - 2. Una Certificación de Aprobación, del material de terminación, emitida por el representante o vendedor del material de terminación.
  - 3. Una certificación de conformidad con los requerimientos de aseguramiento de calidad, emitida por el Contratista del Proyecto,
- G. Garantías: Las garantías más adelante indicadas.

#### **1.4 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

- A. Certificación del Representante del Fabricante: El Representante del Fabricante, certificará que por lo menos existe otra instalación de Resina Elastomérica en Base Epóxica de la marca suministrada, la cual tendrá por lo menos 5 años de uso, y proveerá datos que identifiquen la dirección de ese proyecto, nombre del contacto y fecha de instalación.
- B. Calificaciones del Instalador: Contrate un instalador (o aplicador) con experiencia mínima de 5 años en la aplicación de sistemas de pisos de resina

epóxica, similares en material, diseño y extensión al de los contratados para este proyecto, y que hayan resultado en pisos de servicio exitoso, y cuyos trabajos también haya resultado aceptables para el representante del fabricante.

1. Someta certificación escrita del representante del fabricante, que indique la aprobación del instalador contratado.
2. Personal del Instalador: Demuestre que el instalador posee un personal diestro en este tipo de instalaciones.

C. Limitaciones en la Fuente de Materiales:

1. Obtenga los materiales primarios, incluyendo los materiales de imprimación, resinas, agentes endurecedores y materiales de terminación, proviniendo de una sola fuente o fabricante.
2. Provea los materiales secundarios (incluyendo material de reparación y relleno, y material sellador de juntas) del tipo y fuente recomendada por el proveedor del material primario.

D. Modelo a Escala Natural: Levante un modelo a escala natural del piso a instalar, para verificar la selección de las muestras ya aprobadas, confirmar los aspectos estéticos, e instaurar los estándares de calidad de los materiales y mano de obra a utilizar.

1. Construya un modelo de 120x120 cms, con el mismo espesor del piso a instalar, en un lugar a ser escogido por la supervisión del proyecto.
  - a. Incluya en el modelo un zócalo integral de 120+120 cms de largo, que muestre la terminación en las esquinas.
2. Exponga el modelo a la acción anticipada de químicos y abrasivos a ser utilizados en el área designada.
3. Los modelos aprobados, y que pasen las pruebas, podrían formar parte del trabajo final, si estos permanecieran aceptables al momento de completarse la etapa de Terminación Substancial.
4. La aceptación del modelo aprobado, en cuanto a resistencia al deslizamiento y facilidad de limpieza, debe ser firmada por la supervisión antes de iniciarse el proceso de instalación del sistema contratado.

E. Reunión de Pre-Instalación:

1. La Supervisión realizará una Reunión de Pre-Instalación, con por lo menos 30 días de anticipación al comienzo de los trabajos de piso.
2. Asistencia Obligatoria de:
  - a. Contratista
  - b. Diseñador
  - c. Ingeniero Residente de la Supervisión
  - d. Representante del Fabricante, y
  - e. Representante del Instalador
3. Principales Temas a Tratar:
  - a. Requerimientos Ambientales durante la Instalación del Piso
    - 1) Temperatura ambiental, y del sustrato, durante la instalación del piso
    - 2) Humedad relativa
    - 3) Ventilación
    - 4) Control del polvo y otros contaminantes
  - b. Protección de la superficie no programada a ser cubierta por el piso contratado
  - c. Revisión y discusión de las condiciones del sustrato, y otros trabajos preparatorios.
  - d. Revisión y verificación de la disponibilidad de materiales; requerimientos mínimos de personal y equipo del instalador.
  - e. Requerimientos de diseño, patrones de diseño y exigencias extremas a ser respetadas.
  - f. Comportamiento esperado de la capa protectora de la composición resino-epóxica, ante químicos y abrasivos anticipados a actuar en estas instalaciones.
  - g. Aplicación y reparaciones
  - h. Controles de Calidad a aplicarse en el proyecto
  - i. Limpieza
  - j. Protección de la capa protectora

- k. Inspección y mantenimiento durante el primer año de operación
  - l. Coordinación con otras disciplinas
- F. Servicios del Representante del Fabricante: El Representante del Fabricante proveerá asistencia técnica y orientación, en la preparación del sustrato, y en la aplicación del sistema resino-epóxico contratado.
- G. Bitácora de Obra del Contratista: El Contratista mantendrá una bitácora de eventos diarios ocurridos en la obra, donde identificará el trabajo realizado, las condiciones ambientales, y toda otra condición o evento que pueda incidir en el comportamiento a largo plazo del piso instalado. El contratista mantendrá estos registros almacenados, hasta por lo menos un año después de la Terminación Sustancial de las obras.

### **1.5 RECIBO, EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

- A. Reciba los materiales en sus empaques o contenedores originales, sellados, y claramente marcados con el nombre o marca del fabricante, el tipo, el color, el número de identificación y la fecha de fabricación del producto.
- B. Proteja los materiales del daño y la contaminación (incluyendo los producidos por la humedad, el calor, el frío, la exposición solar, etc.), durante el proceso de entrega y almacenamiento.
- C. Mantenga la temperatura de almacenamiento entre 15 y 26 grados centígrados (60 y 80° F)
- D. Mantenga los contenedores cerrados, hasta que estén dispuestos para el uso.
- E. No use los materiales más allá de los límites de vida útil indicados por el fabricante

### **1.6 CONDICIONES DE TRABAJO**

- A. Limitaciones Ambientales: Cumpla las instrucciones escritas del fabricante de pisos resinosos, en cuanto a temperatura del sustrato, temperatura ambiental, humedad, ventilación y otras condiciones que puedan afectar la aplicación de pisos de base resino-epóxica.

1. Mantenga la temperatura del material, y del sustrato, entre 18 y 30 grados C (65 y 85 grados F), durante la aplicación, y por lo menos 24 horas después de la aplicación del piso de resina epóxica.
2. El sustrato de concreto será adecuadamente curado, siguiendo las instrucciones de la sección 03300, de hormigón hidráulico vaciado en sitio. El tiempo de curado de la losa de concreto, antes de iniciarse la aplicación de la resina epóxica, será de un mínimo de 30 días. Colocar una barrera de vapor, sobre o debajo de la losa de concreto, antes de iniciarse la colocación del compuesto resino-epóxico.
  - a. Cuando las pruebas de contenido de humedad resulten en lecturas que excedan los límites indicados en la sección 3.4, acápite B, más abajo indicada, se empleará un sistema de componente múltiple de 15 mili-pulgadas de espesor, diseñado para suprimir el exceso de humedad en el concreto.
  - b. Las instrucciones de aplicación de un sistema de componente múltiple de 15 mili-pulgadas de espesor, sobre un sustrato de concreto, se encuentran definidas en la sección 3.4 de estas especificaciones.
  - c. El sistema de control de humedad utilizado, debe cumplir con los estándares de diseño siguientes:

Propiedades	Ensayo	Límite de Valor Aceptable
Esfuerzo a Tracción	ASTM D638	4,400 psi
Límites de los Compuestos Orgánicos Volátiles (Volatile Organic Compound) (VOC)	EPA (Environmental Protection Agency) & LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	25 grams / litro
Permeabilidad	ASTM E96 @ 16mils/ 0.4mm en concreto	0.1 perms
Módulo de Ductilidad	ASTM D638	1.9X10 <sup>5</sup> psi
Porcentaje de Elongacion	ASTM D638	12%
Velocidad de Curado	Según datos de manufactura	4 horas en secado, 24 hrs límite en 2da aplicación
Esfuerzo de Adherencia	ASTM D7234	Su total adherencia al concreto, le permite fallar junto al sustrato.

- B. Iluminación: Provea suficientes condiciones de visibilidad para realizar una exitosa aplicación del piso contratado. En caso de carecer de suficiente luz, provea la iluminación artificial más adecuada, y que permita lograr la terminación esperada.
- C. Cierre los espacios de construcción, al tráfico de personas, vehículos y equipos, durante el tiempo de aplicación del piso resino-epóxico, y durante un mínimo de 24 horas después de la aplicación, a menos que el fabricante recomiende un plazo más largo

**1.7 GARANTIA**

- A. El contratista garantizará, por escrito, el material y la mano de obra utilizada en el proyecto, por un mínimo de (3) años, a partir de la fecha de instalación.

**1.8 PUBLICACIONES APLICABLES**

- A. Las siguientes publicaciones forman parte de estas especificaciones, en la medida que se hace referencia a ellas. Las mismas se encuentran indicadas en el texto, por su denominación básica solamente.
- B. ASTM Standard C722-04 (2012), "Standard Specification for Chemical-Resistant Monolithic Floor Surfacing," ASTM International, West Conshohocken, PA, 2006, DOI: 10.1520/C0722-04R12, [www.astm.org](http://www.astm.org).
  - 1. Estas cubren los requerimientos para superficies monolíticas, hechas con agregados en base resinosa, a instalarse sobre una base de concreto.
- C. American Society for Testing and Materials (ASTM):
  - C307 (2012)..... Tensile Strength of Chemical-Resistant Mortar, Grouts, and Monolithic Surfacing
  - C531 (2012)..... Linear Shrinkage and Coefficient of Thermal Expansion of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacing, and Polymer Concretes

C579 (2012).....	Compressive Strength of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacing, and Polymer Concretes
C580 (2012).....	Flexural Strength and Modulus of Elasticity of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacing, and Polymer Concretes
D638 (2010).....	Tensile Properties of Plastics
D1308 (2013).....	Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes
D2240 (2010).....	Rubber Property—Durometer Hardness
D2794 (2010).....	Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation Impact
D4060(2010).....	Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser
D4259 (2012).....	Abrading Concrete to alter the surface profile of the concrete and to remove foreign materials and weak surface laitance
D7234 (2012).....	Pull-Off Adhesion Strength of Coatings on Concrete Using Portable Pull-Off Adhesion Testers
E96/E96M (2013) .....	Water Vapor Transmission of Materials
F1679 .....	Variable Incidence Tribometer for determining the slip resistance
F1869 (2011) .....	Measuring Moisture Vapor Emission Rate of Concrete Subfloor Using Anhydrous Calcium Chloride
F2170 (2011) .....	Determining Relative Humidity in Concrete Floor Slabs Using in situ Probes

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PISOS RESINOSOS**

#### **A. Descripción del Sistema:**

1. El piso contratado es un Sistema de Piso Monolítico y Composición Múltiple, con propiedades químico-epóxicas, y espesor nominal de 0.5 cms (3/16 pulgs), compuesto por: a) un mortero epóxico 100% sólido aplicado sobre una base resinosa, b) un “primer” penetrante, c) una lechada sellante y d) una terminación opaca de Poliuretano Alifático que cumple con los requerimientos de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC).
  2. Los sistemas de cuarzo expuesto y decorativo (broadcasting) no son aceptables. Sólo se aceptan morteros premezclados de cuarzo y resina epóxica, con una terminación lograda en base a flota de acero.
- B. Productos: Sujetos al cumplimiento de los requerimientos de normas aplicables de fuego, salud, ambiental y de seguridad, durante el almacenamiento, manejo, instalación y limpieza de los materiales.
- C. Componentes del Sistema: Verifique los requerimientos específicos de cada fabricante, ya que estos pueden variar según su origen. Verifique la composición del mortero base, ya que las composiciones de capas de agregado expuesto no son aceptables para este proyecto. Verifique la compatibilidad del mortero base con el sustrato utilizado. Use materiales de fabricación estándar del fabricante, que sean compatibles entre ellos y que cumplan con lo siguiente:
1. Capa de “Primer” adhesivo al sustrato: Verifique que el sistema del fabricante tenga un “primer” con las propiedades siguientes:
    - a. Resina: Epóxica.
    - b. Descripción de Formulación: 100% sólidos.
    - c. Método de Aplicación: Aplique con escobilla y rolo de terminación, ambos de goma.
  2. Capa de mortero base: Verifique su composición.
    - a. Resina: Epóxica.
    - b. Descripción de Formulación: 100% sólidos, estable a la acción de Rayos Ultravioleta (no descolora cuando se expone a la acción de los rayos UV).

- c. Método de Aplicación: Con regla de acero y llana de terminación de acero.
    - 1) Espesor de la capa: Considerar 0.5 a 0.6 cm (3/16 a 1/4 Pulg) de espesor, sujeto a recomendaciones del fabricante, ya que suele variar según origen.
  - d. Agregados: Utilizar Silicio de Cuarzo y un mínimo de 12% de vidrio reciclado, como componentes integrales del mortero.
3. Lechada: Verifique la inclusión de una capa base en el sistema del fabricante.
- a. Resina: Epóxica.
  - b. Descripción de Formulación: 100 % sólidos, estable ante rayos UV.
  - c. Método de Aplicación: Con una plana llana y rolo.
  - d. Número de capas: Dos aplicaciones; capa húmeda sobre capa húmeda.
4. Capa Superior de Sellado: Verifique la inclusión de una capa de sellante de poliuretano alifático, en base de agua, ya que suele variar según origen.
- a. Resina: Componente múltiple de Poliuretano Alifático, en base de agua.
  - b. Descripción de Formulación: Alta estabilidad ante la acción de rayos UV, resistente a las manchas, la decoloración y el blanqueamiento. Cumple con los requerimientos LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) y es de bajo VOC.
  - c. Método de Aplicación: Con rolo de terminación.
    - 1) Número de capas: Una.
  - d. Agregados: Opcional. Si requerido, verifique la inclusión de agregados que se opongan al deslizamiento.
- D. Características del Sistema:
- 1. Color y Patrón: A ser seleccionado por el Ingeniero Residente de la Supervisión, a partir de los colores y patrones estándares del fabricante.

2. Zabaleta Integral: Zabaleta con radio de 2.54 cms (1 pulg), anclada al substrato de concreto.
3. Espesor del Sistema: De 0.5 a 0.6 Cms (3/16 a 1/4 Pulg), sujeto a recomendaciones del fabricante, ya que el espesor suele variar según origen.
4. Terminación: Standard. En áreas húmedas, como los baños, utilizar terminación resistente al deslizamiento (Skid Resistant).

E. Propiedades Físicas:

1. Durante los ensayos, las propiedades físicas del Sistema de Piso deben cumplir con la siguiente tabla:

Propiedades	Ensayo	Límites de Valores a Cumplir
Resistencia a la Compresión	ASTM C579	420 Kg/cm <sup>2</sup> (6,000 psi) luego de 7 días
Límites de los Compuestos Orgánicos Volátiles (Volatile Organic Compound) (VOC)	EPA & LEED	Menos de 50 g/l
Resistencia a la Tracción	ASTM C307	100 Kg/cm <sup>2</sup> (1,500 psi)
Módulo de Elasticidad en la Flexión	ASTM C580	3.5 x 10 <sup>4</sup> Kg/cm <sup>2</sup> (5.0 x 10 <sup>5</sup> psi)
Absorción de Agua	ASTM C413	0.1%
Indice de Resistencia al Deslizamiento	ASTM F1679	0.81 seco y 0.56 mojado. Valores Mínimos
Resistencia al Impacto	ASTM D2794	> 160 pulg-lbs
Resistencia a la Abrasión	ASTM D4060 Cs-17 wheel, 1000 cycles	Máxima Pérdida de Peso= 0.06 gm
Coefficiente Térmico de Expansión Lineal	ASTM C531	1.8x 10 <sup>-5</sup> mm/ °C mm
Escala "D" de Dureza	ASTM D2240	85 a 90
Esfuerzo de Adherencia	ASTM D7234	Su total adherencia al concreto, le permite fallar junto al substrato.

- F. Resistencia química del producto terminado. a cumplir con ASTM D1308-02(2007) "Standard Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes". ASTM International, West Conshohocken,

PA, 2006, DOI: 10.1520/D1308-02R07, www.astm.org. El compuesto no presentará ningún tipo de reacción, cuando se exponga a los siguientes agentes químicos:

1. Acido Acético al 5%
2. Hidróxido de Amonio al 10%
3. Acido Cítrico al 50%
4. Acido Fático
5. Aceite de motor, 20W
6. Acido Hidroclorídico al 20%
7. Cloruro de Sodio
8. Sodio Hipoclorídico al 10%
9. Hidróxido de Sodio al 30%
10. Acido Sulfúrico al 25%
11. Orina, Heces
12. Peróxido de Hidrógeno al 10%

## **2.2 MATERIALES SUPLEMENTARIOS**

- A. Capa Superior Texturizada: Donde requerida en planos, utilizar una terminación resistente al deslizamiento, del tipo recomendado o producido por el fabricante del Sistema de Piso contratado.
- B. Sellante de Juntas: Donde requerido, utilizar sellante de juntas, del tipo recomendado o producido por el fabricante del Sistema de Piso contratado.
- C. Membrana a Prueba de Agua: En áreas húmedas, y requeridas en los planos, utilice membranas a prueba de agua, del tipo recomendado o producido por el fabricante del Sistema de piso contratado.
- D. Provea una capa final de terminación, similar o parecida a la Epoxy Novolac, que sea capaz de resistir una temperatura sostenida de hasta 120°C (250°F).
- E. Aditivo Anti-Microbiano: Incorpore un aditivo químico anti-microbiano, que prevenga la existencia de bacterias e infecciones, incluyendo algas, hongos, moho, levadura, etc.
- F. Material de Relleno y Reparación: Si la losa o sustrato no está nivelada, se requiere nivelarla con un producto especial. Utilice un producto resinoso, recomendado o fabricado por el fabricante de la capa de protección para el

sistema de piso contratado. Sólo los materiales que tengan una base resinosa serán aceptados. Los productos cementicios, o de un solo componente, serán rechazados.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 INSPECCION**

- A. Examine, junto al Representante de la Supervisión, las áreas y condiciones del sustrato donde se instalará el Sistema de Piso Monolítico con Base Resinosa y Zabaleta Integrada.
- B. Prueba de Emisión de Vapor de Agua: Antes de iniciar los trabajos, realice una prueba de emisión de vapor de agua en el sustrato, siguiendo las instrucciones del ASTM F1869, para determinar los límites indicados en la sección 3.4.3 debajo de estas líneas. Verifique si el componente a instalar no requiere el cumplimiento de estos requerimientos, pues algunos productos recientemente lanzados al mercado están exentos de esta limitación.

### **3.2 CONDICIONES del PROYECTO**

- A. Mantenga la temperatura ambiental, y de la superficie del sustrato, entre 21 y 32 grados C (70 y 90 grados F) por un mínimo de 48 horas, antes y durante la instalación del piso, y por lo menos durante 24 horas después de la instalación. Mantenga la temperatura de ambos, ambiental y del sustrato, a por lo menos 21 grados C (70 grados F) durante el período de curado.
- B. Mantenga la humedad relativa a un máximo, o por debajo, de 75%.
- C. No instale los materiales, hasta que el edificio se encuentre permanentemente cerrado, y la instalación de materiales húmedos se haya completamente secado y curado.
- D. Mantenga el área adecuadamente ventilada y seca, durante los períodos de aplicación y curado de los materiales contratados.

### **3.3 REQUERIMIENTOS DE INSTALACION**

- A. Siga las instrucciones del fabricante, antes de iniciar los trabajos de instalación del Sistema de Piso Resinoso, y luego de revisar la correspondencia de estas instrucciones con los requerimientos del proyecto, junto al Representante de la Supervisión.

- B. El sustrato será aprobado por el representante técnico del fabricante, antes de iniciarse los trabajos.

### **3.4 PREPARACION**

- A. Generalidades: Limpie y prepare los sustratos, siguiendo las instrucciones escritas del fabricante de pisos resinosos, según el caso indicado. Provea un sustrato seco y limpio, y de Ph neutro, antes de iniciar la aplicación del piso resinoso.
- B. Sustrato de Concreto: Provea una superficie de concreto libre de eflorescencia, residuos de materiales de curado, agentes de remoción de encofrado, suciedad, aceites, grasas, y otros contaminantes incompatibles con el piso resinoso.
  - 1. Prepare los sustratos de concreto de la manera siguiente:
    - a. Limpie la superficie con chorros de arena a presión y agua y déjela secar.
  - 2. Repare las superficies dañadas y/o deterioradas, siguiendo las recomendaciones del fabricante de materiales a constituir el piso resinoso.
  - 3. Verifique que los sustratos de concreto se encuentren secos y libres de impurezas, al momento de iniciarse las operaciones de aplicación del material de piso resinoso.
    - a. Realice la prueba ASTM F 1869, de Anhídrido de Cloruro de Calcio. Si compatible con las recomendaciones del fabricante, no proceda con la aplicación del piso hasta que los sustratos alcancen una velocidad de emisión de humedad máxima de 1.36 kg de agua/92.9 M2 (5 lb de agua/1000 pies<sup>2</sup>) en un período de 24 horas.
    - b. El límite máximo de velocidad de emisión de humedad para pisos resinosos no-climáticos, no deberá exceder 0.0001437 kPa (5 lbs de agua/1000 pie<sup>2</sup>) en un período de 24 horas.
    - c. Cuando el límite anterior sea excedido, aplique el “primer” de control de vapor recomendado por el fabricante, u otras medidas de carácter

- correctivo, recomendadas por el fabricante, antes de iniciar la aplicación del sistema de piso o membrana.
- d. Antes de proceder con la instalación del piso, realice una prueba ASTM F2170, en sitio, sobre los sustratos. Proceda con la aplicación del piso, solo cuando los sustratos no excedan el valor de Equilibrio Máximo Potencial de Humedad Relativa de 85%.
  - e. Provea un informe escrito de la prueba, indicando los resultados.
4. Verifique que los sustratos de concreto tengan un PH neutro, y que los pisos resinosos se adherirán a ellos. Realice las pruebas recomendadas por el fabricante. Proceda con la aplicación del piso, sólo después de que los sustratos pasen la prueba.
- C. Materiales Resinosos: Prepare los materiales, y mezcle los componentes, siguiendo las instrucciones escritas del fabricante.
- D. Cuando se detecten oquedades y depresiones en los sustratos, utilice los materiales de relleno y reparación recomendados por el fabricante.
- E. Evite que las juntas de control, así como otras juntas, grietas y fisuras originadas en los sustratos, se reflejen en el piso resinoso, utilizando los materiales y métodos indicados por el fabricante del piso resinoso, para estos propósitos. Corrija toda grieta o fisura no deseada en la superficie del sustrato, con los métodos más eficientes y recomendados, a fin de que estas no sigan progresando y no se conviertan en una molestia, luego de finalizados los trabajos. Incluya en su presupuesto los recursos necesarios para realizar estos trabajos de juntas de control, al igual que cualquier otro requerido para el control de grietas, tanto en el sustrato de concreto como en el piso resinoso.
- F. Prepare las paredes a recibir las zabaletas integradas del sistema de piso resinoso, del siguiente modo:
1. Verifique que las paredes a recibir las zabaletas sean de un material adecuado para estos propósitos. Si no lo es, instale un material previamente aceptado por la supervisión.

2. Rellene las oquedades y depresiones en las paredes a recibir las zabaletas; luego instale los materiales recomendados por el fabricante a instalar debajo de las zabaletas, tales como membranas a prueba de agua y membranas de aislamiento de fisuras y grietas.
3. Cuando así lo recomiende el fabricante de materiales para pisos resinosos, instale las zabaletas antes de colocar el material de piso.
4. Pula, corte o nivele cualquier protrusion que se presente en la pared, antes de que reciba la aplicación del material para zabaletas.

### **3.5 APLICACION**

- A. Generalidades: Aplique los componentes a conformar el Sistema de Piso Resinoso, sobre una superficie uniforme y monolítica, del espesor indicado, y siguiendo las recomendaciones del fabricante de pisos resinosos.
  1. Coordine la aplicación de los componentes a ser instalados, de manera tal que se logre una óptima adhesión del sistema al sustrato, y que también se logre una óptima adhesión entre las diferentes capas de materiales.
  2. Cure los componentes del piso resinoso, siguiendo las recomendaciones escritas del fabricante. Prevenga la contaminación que pueda producirse, durante los procesos de aplicación y curado, entre materiales.
  3. Cuando los substratos contengan juntas de expansión o aislamiento, provea la correspondiente junta en el piso resinoso, siguiendo las recomendaciones escritas del fabricante de piso.
    - a. Aplique el sellante de juntas recomendado por el fabricante de piso.
- B. Aplicación de Primer: Luego de lograr las condiciones deseadas del sustrato, aplique, sobre su superficie, un primer de la calidad y proporciones recomendadas por el fabricante de piso resinoso.
- C. Aplicación de Zabaleta: Antes de colocar el material de piso, instale una zabaleta que cubra la unión pared/piso, con un arco de radio de 1 pulgada. Construya la zabaleta siguiendo las instrucciones del fabricante, incluyendo los procedimientos relacionados con el mezclado de materiales, imprimación,

terminación, lijado, y aplicación de capa protectora. Redondee las esquinas, internas y externas, siguiendo lo indicado por el arquitecto y el fabricante.

- D. Aplicación de Mortero de Piso: Luego de aplicada la zabaleta, mezcle los componentes del mortero de piso, siguiendo las recomendaciones del fabricante, y distribuya uniformemente el mortero sobre el sustrato, utilizando una caja de madera especialmente diseñada para cumplir con las recomendaciones del fabricante, incluyendo una altura especialmente requerida por cada uno de ellos. Luego de rellenar y corregir cualquier hueco, defecto, fisura o protuberancia existente en el sustrato, utilice una llana metálica de acción manual (o plástica, accionada por motor eléctrico o gasolina), para aplicar las diferentes capas de mortero recomendadas por el fabricante del material de piso y, luego de curado el material aplicado, remueva o lije todo exceso de material dejado por el proceso de instalación del mortero.
- E. Aplicación de Lechada: Mezcle y aplique, mediante el uso de las herramientas adecuadas, las capas de lechada requeridas por el fabricante de piso, con estricta adherencia a sus procedimientos y proporciones, pero asegurando un mínimo de 2 capas (mojada sobre mojada), a fin de obtener un recubrimiento uniforme de la capa de mortero instalada.
- F. Capa De Terminación: Mezcle, y aplique con rolo, la capa de terminación final, con estricta adherencia a los procedimientos de instalación y proporciones recomendadas por el fabricante de piso.

### **3.6 TOLERANCIAS**

- A. Tolerancias en el plano: Una diferencia de 3.18 mm (1/8 pulg) de tolerancia máxima, en la longitud total del piso y de la zabaleta.
- B. Tolerancias en el Radio de la Zabaleta: 3.18 mm (1/8 pulg) Máximo, y 1.59 mm (1/16 pulgs) mínimo.

### **3.7 DETALLES EN PLANOS**

- A. Remate los bordes, de manera tal que el nivel de terminación del piso coincida con el nivel del sustrato, en las líneas de terminación.

- B. Tratamiento en Penetraciones: Dé vuelta y selle el material de piso, alrededor del perímetro del elemento penetrante, y tienda un puente sobre una goma colocada en la interfaz, para compensar cualquier movimiento diferencial que pueda producirse entre el elemento penetrante y el penetrado.
- C. Tratamiento de Zanjas: Continúe el piso a través de cualquier zanja que lo atraviese, a fin de mantener una protección monolítica del sistema. Trate las juntas frías evitando que se proyecten grietas potenciales hacia el piso.
- D. Remate la terminación de los pisos hacia los desagües, y haga que los desagües coincidan con la terminación del material de piso.
- E. Trate las juntas de control, a fin de que no reflejen grietas potenciales hacia el piso, al igual que para mantener una protección monolítica del sistema. Trate las juntas frías y de construcción para también evitar el reflejo de grietas potenciales hacia el piso, al igual que para mantener una protección monolítica de las superficies verticales y horizontales, así como del lugar donde se unen las superficies verticales con las horizontales.
- F. Descontinúe la instalación del Sistema de Pisos Resinosos en las juntas de contracción y expansión (verticales y horizontales), e instale en su lugar una barra de foam, junto a una masilla sellante y compatible. Provea un sellante del tipo recomendado por el fabricante, y que resista las condiciones de tráfico y exposición química encontradas.

### **3.8 CURADO, PROTECCION Y LIMPIEZA**

- A. Cure el sistema de piso resinoso, cumpliendo las instrucciones del fabricante, impidiendo la contaminación durante la aplicación, y también impidiendo la contaminación antes de completarse el proceso de curado.
- B. Cierre el área de aplicación de curado, por un mínimo de 24 horas.
- C. Proteja los materiales de construcción de piso, contra daños y desgastes que puedan producirse durante las operaciones de construcción.
  - 1. Cubra el piso con papel tipo Kraft.
  - 2. Donde se sospeche el tráfico de personas o vehículos sobre el piso instalado, opcionalmente considere el uso de cartón de piedra, o plywood de 1/4 pulg de espesor, para protegerlo.

D. Remueva las cubiertas temporales, y limpie el piso, antes de que se realice una inspección final. Utilice solamente materiales de limpieza y productos recomendados por el fabricante de pisos.

**FIN DE LA SECCION 09480**

## SECCION 09511 - CIELOS RASOS DE PANELES ACUSTICOS

### PARTE 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 DESCRIPCIÓN

- A. Provea cielos rasos de paneles acústicos con un sistema de suspensión expuesta como se muestra en los planos y tablas.

#### 1.2 CRITERIOS DE CALIDAD

- A. Estándares para Terminología y Rendimiento: Publicaciones realizadas y publicadas por "Acoustical and Insulating Materials Associations" (AIMN), incluyendo "Performance Data Architectural Acoustical Materials".
- B. Sistema de suspensión: Que cumpla con el ASTM C 635, "Metal Suspension Systems for Acoustical Tile and Lay-in Panel Ceilings". Con el ASTM C 636, "Installations of Metal Suspension Systems for Acoustical Tile and Lay-in Panels".

#### 1.3 DOCUMENTACION

- A. Datos del Fabricante: Someta, a la aprobación del arquitecto o supervisor, las especificaciones e instrucciones del fabricante, tanto para los materiales como para el sistema de suspensión del cielo raso.
- B. Someta los reportes certificados de pruebas de laboratorio, y otros datos, para las unidades del sistema de suspensión y paneles acústicos que demuestren concordancia con estas especificaciones. Incluya los espesores de metal de cada elemento en el sistema de suspensión.
- C. Someta recomendaciones del fabricante para limpieza y reparación de las unidades de paneles acústicos.
- D. Muestras:
  - 1. Someta a la aprobación de la Supervisión, 2 muestras de tamaño suficiente para mostrar por lo menos una pieza de cada panel, para cada unidad acústica requerida.
  - 2. Someta a la aprobación de la Supervisión, 2 muestras de 0.30 m (12"), para cada riel principal, riel secundario y moldura.

## **1.4 CONDICIONES DE TRABAJO**

- A. Encerramiento del Espacio: No instale el cielo raso de paneles acústicos hasta que el espacio haya sido completamente cerrado y sellado contra los agentes climáticos; hasta que los trabajos húmedos en el área hayan sido completados y esté completamente seca; hasta que los trabajos encima de los cielos rasos hayan sido completados, y las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa se mantengan, de manera continua, en unos valores cerca de los indicados para la ocupación final.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 PANELES ACÚSTICOS**

- A. Generales: Provea paneles acústicos del tipo recomendado por el fabricante para las aplicaciones indicadas. Provea los tamaños para construir la malla mostrada en los planos de cielo raso reflejado.
- C. Paneles Acústicos en Fibra Mineral: Provea unidades no menores que 1.6 cm (5/8") de espesor de una densidad no menor de 160 Kg/m<sup>3</sup> (10 Lb/pie<sup>3</sup>), de textura sin dirección, NRC 0-50 a 0-60, STC 30-35, y de un reflejo lumínico sobre el 75%.

### **2.2 MATERIAL PARA EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN**

- A. Generales: Cumpla con el ASTM C 635, como aplicable a los sistemas de suspensión requeridos en el cielo raso indicado. Coordine con otros trabajos suspendidos, o que penetren a través del cielo raso, incluyendo luminarias, equipos de aire acondicionado, ventilación y sistemas divisorios.
- D. Alambres Suspensorios: Acero al carbón galvanizado, ASTM A 641, templado suave, pre-estirado, esfuerzo de fluencia al menos tres veces la carga de diseño, pero no menos del calibre 12 [2.7 mm (0.106")].
- E. Tipo de sistema: Sistema de suspensión colgante directo.

- F. Canales Sustentadores: Canales de acero de 1 1/2", rolados en caliente, o rolados en frío, de no menos de 0.475 Lb/ft., galvanizados después de la fabricación, o como indicado en los planos.
- G. Miembros del Sistema de Suspensión:
1. Rieles principales y secundarios de soporte "Tee", con nervio de doble alma de acero no menor de 1-1/2" de alto, diseñado para clasificación estructural especificada en el ASTM C 635.
  2. Rieles transversales: "Tee" con nervio de doble alma en acero, no menor de 1-3/8" de alto diseñado para clasificación estructural especificada en ASTM C 635.
  3. Terminación: Electro-galvanizada mediante galvanización por inmersión en caliente o enchapada en cadmio. Las caras expuestas recubiertas con un recubrimiento de fábrica terminado.
- H. Clasificación estructural: La capacidad mínima de carga para los elementos principales cumplirán con el ASTM C 635, tabla I L para colgadura directa: " tabla I 1. Trabajo intermedio; 12.0 Lb/ft.
- I. Soportes esquineros: Provea angulares moldeados de no menos del calibre 24 para las esquinas y penetraciones del cielo raso con una terminación expuesta blanca esmaltada al horno que coincida con los rieles principales y secundarios expuestos.

### **2.3 SISTEMA DE SUSPENSIÓN EXPUESTO**

- A. Provea rieles principales expuestos, rieles secundarios y accesorios, de los tipos y perfiles especificados e indicados en los documentos de construcción, con los rieles secundarios recortados para morir al ras con los rieles principales.
- B. Los rieles transversales se asegurarán dentro de los rieles principales, para prevenir el vuelco de los elementos. Provea una junta apretada imperceptible en la cara expuesta.

- C. Terminación de los Elementos Expuestos: Provea una terminación de fábrica uniforme, en las superficies expuestas del sistema de suspensión del cielo raso, incluyendo las molduras, cortes y accesorios como sigue:
1. El estándar del fabricante, con una terminación en esmalte al horno, blanca, lisa, y de bajo brillo.

## **2.4 MATERIALES MISCELÁNEOS**

- A. Sellante acústico: Para el sellado interior de juntas de construcción ocultas, utilice masilla RTV de contextura fuerte, no contráctil, no secante, antideslizante.
- B. Insertos para concreto: Del tipo recomendado por el fabricante para el sistema de suspensión, dimensionados para una resistencia a la extracción de no menos de 5 veces la carga de diseño del colgador, para clasificaciones estructurales indicadas en el ASTM C 635, Tabla I, Colgadura directa. Para los insertos del tipo cable, provea unidades de alambre galvanizado para construcción, calibre no menor al 8.
- C. Sujetador insertado: Estándar del fabricante, aprobado por "Underwriter Laboratories (UL) ", para sostener los paneles seguros en el sistema de malla.
- D. Sellante de goma en rollo, recomendado por el fabricante del sistema de suspensión.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 INSPECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TRABAJO**

- A. Insertos para concreto: Distribuya los insertos perforados, a medida que los trabajos de terminación vayan completándose. Suministre el replanteo de los insertos, para su localización y espaciamiento.
- B. Examine las condiciones bajo las cuales el trabajo del cielo raso será ejecutado. No proceda con el trabajo hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

- C. Mida cada área de cielo raso y establezca el replanteo de las unidades de manera que queden balanceados los anchos de los bordes en las esquinas opuestas de cada área de cielo raso. Evite el uso de menos de la mitad del ancho de las unidades en los bordes, y cumpla con el cielo raso reflejado mostrado en los planos.

### **3.2 INSTALACIÓN**

- A. Instale los materiales de acuerdo con el ASTM C 636 y las instrucciones impresas del fabricante. Cumpla con las regulaciones gobernantes, la resistencia al fuego especificada, y con los estándares industriales aplicables al trabajo.
- B. Arregle las unidades, y oriéntelas con un modelo direccional en la manera mostrada en los planos del cielo raso reflejado.
  - 1. Instale los mosaicos, con un patrón corriendo en una sola dirección.
- C. Instale el Sistema de Suspensión de acuerdo al ASTM C 636, con colgantes soportados únicamente en miembros estructurales de la edificación, como indicado. Localice los colgantes cerca de cada final y espaciados cada 1.22 m. (4'-0") a lo largo de cada canal de carga o corredor principal, a menos que se indique lo contrario.
- D. Asegure los alambres de soporte, envolviéndolos y amarrándolos directamente a los elementos estructurales, a insertos o tornillos perforados o a dispositivos atornillados o soldados a los elementos estructurales.
  - 1. Los soportes colgantes tipo clavado no son aceptables.
  - 2. Amarres de la suspensión a piezas de aluzinc no son permitidos.
- E. Instale las molduras perimetrales, del tipo indicado en los perímetros de cada área del cielo raso acústico, y en las localizaciones donde los perímetros de las unidades quedarían expuestas después de completado el trabajo.
  - 1. Asegure las molduras a la construcción mediante fijación con anclajes atornillados al sustrato, a través de agujeros taladrados en la parte vertical. Separe los agujeros no más de 7.6 cm (3") del final del angular y no más de 40 cm (16"), centro a centro, a lo largo de cada moldura.

2. Nivele las molduras con el sistema de suspensión del cielo raso, con una tolerancia de 3.2 mm en 3.66 metros - (1/8" en 12'-0").
  3. Forme 45° en las esquinas de las molduras, con la debida precisión para obtener una junta imperceptible y conectada con seguridad para prevenir dislocamientos.
  4. Asiento sellante: Aplique una cinta continua de sellante acústico detrás de la parte vertical de la moldura perimetral, antes de sujetarla a la superficie vertical.
- F. Recorte las alas expuestas de los elementos de suspensión intersectados, de manera que las caras de las alas queden al ras.
- G. Donde el espaciamiento de los soportes sea interrumpido, o donde el diseño de carga del elemento de suspensión sea excedido, provea soportes adicionales, canales de cargas, soportes colgantes y accesorios para soportar las luces, dispositivos mecánicos y otros equipos.

### **3.3 SISTEMAS DE SUSPENSIÓN EXPUESTA**

- A. Instale el sistema de suspensión y paneles acústicos en coordinación con otros trabajos de cielo raso. Replantee la malla de acuerdo con los planos de los cielos rasos reflejados.
- B. Contornee y corte los paneles hasta acomodarlos con precisión en muros, columnas y penetraciones.
- C. Provea grapas de sujeción en un radio de 10 pies de todas las puertas exteriores.

### **3.4 LIMPIEZA Y PROTECCIÓN**

- A. Limpie las superficies expuestas del cielo raso acústico, incluyendo cortes, molduras de esquina y elementos de suspensión, y cumpla con las instrucciones del fabricante para limpieza y retoque de daños menores de terminación. Remueva y reemplace los trabajos que no puedan ser limpiados y reparados completamente, para eliminar la incidencia de daños permanentes.

- B. Proteja los cielos rasos acústicos, de limitaciones en la temperatura, humedad relativa y control del polvo, de manera que el trabajo quede sin daños ni deterioro, al momento de ser recibido por el Propietario.

**FIN DE LA SECCION 09511**

## SECCION 09800 - PINTURA

### PARTE 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 DESCRIPCIÓN

- A. Provea el trabajo de pintura especificado y mostrado en planos y documentos contractuales.
- B. La pintura incluye preparación de la superficie, imprimación y pintura de terminación de los elementos y superficies interiores y exteriores, excepto cuando se especifique o se muestre otra cosa en los Documentos Contractuales.
- C. La preparación de la superficie, la imprimación y las capas de terminación de la pintura especificada, será realizada en adición a la imprimación que corresponde al taller, cuando corresponda, y a la preparación de la superficie especificada bajo otras secciones.

El trabajo de pintura incluye:

- 1. Pintura de paredes, puertas y superficies mostradas en los planos.
  - 2. Pintura de tubos y ductos expuestos, cubiertos y descubiertos, soportes colgantes y tanques (incluyendo tanques de presión).
  - 3. Superficies metálicas ferrosas, imprimadas o no imprimadas.
  - 4. Superficies y elementos de plomería, aire acondicionado y trabajo eléctrico, excepto si se indica otra cosa en los Documentos del Contrato.
- D. Pinte todas las superficies expuestas, tal como indicadas en los planos, o que sean normalmente pintadas en la ejecución de un nuevo proyecto de construcción, aunque el color no se encuentre designado en las tablas de terminaciones, a excepción de aquellas superficies o materiales indicadas como "a no ser pintada" o como "superficie con terminación natural". Donde se encuentren elementos y superficies que no sean específicamente mencionadas, y que no sean excluidas del trabajo de pintura, pínelas como especificado para elementos y superficies similares adyacentes. En espacios donde la pintura no es citada o programada, tales como espacios mecánicos, eléctricos y de teléfono, deje los muros y los techos sin pintar; pero pinte todas las superficies de metal y madera en estas áreas, siguiendo lo indicado en esta sección de las especificaciones.

- E. La imprimación de taller de elementos de metales ferrosos, tales como acero estructural, metales ferrosos misceláneos, y equipo y accesorios mecánicos y eléctricos fabricados en taller, está incluida bajo otras secciones de las especificaciones.
- F. Prepare las superficies de todos los metales ferrosos transportados al proyecto sin imprimir, imprimando y terminando la pintura, cuando aplicable.
- G. Retoque todos los elementos y superficies imprimadas en el campo, o en taller, antes de terminar las operaciones de pintura.

## **1.2 SUPERFICIES Y ELEMENTOS QUE NO SERÁN PINTADOS**

- A. Artículos y superficies terminados en fábrica. Provea retoques cuando necesario.
- B. Superficies ocultas: Si no se especifica o se muestra otra cosa, no se requiere pintura en muros, techos y superficies de piso de áreas ocultas, áreas inaccesibles, espacios de fundación, áreas forradas, túneles de servicios, espacios de tubos, cajas de ductos mecánicos y cuartos eléctricos y de teléfono.
- C. Trabajo galvanizado a ser cubierto por el trabajo terminado.
- D. Acero estructural a ser encamisado en concreto. Acero estructural imprimado en taller, metales ferrosos y tubería a ser cubierta por el trabajo terminado.
- E. Metales no ferrosos, a menos que se indique otra cosa en los planos.
- F. Partes móviles de unidades operando, partes mecánicas y eléctricas, tales como operadores de válvulas y reguladores, dispositivos, sensores, motores, bombas y cajas de abanico si no se especifica otra cosa.
- G. Marbetes, etiquetas y rótulos, tales como los de laboratorios de certificación y las instrucciones de fábrica.
- H. Marbetes de equipo, placas de identificación, información sobre capacidad de operación, nombre y nomenclatura.

- I. Cabezas de rociadores y detectores de fuego.
- J. Otros elementos o superficies a no ser pintadas incluyen tapas de interruptores y tomacorrientes, cajas de breaker terminadas en fábrica, difusores y rejillas de aire terminadas en fábrica, plafones y sus accesorios, superficies laminadas de plástico, mármol, losetas de cerámica y pisos de vinil, aceros inoxidable o especiales y cubiertas de vinil para muros.
- K. Otros elementos indicados en otras secciones y planos.

### **1.3 REFERENCIAS**

- A. Antes de aplicar un determinado tipo o marca de pintura, someta a la aprobación de la supervisión:
  - 1. Datos del producto, provenientes del fabricante,
  - 2. Una etiqueta, marbete o documento que contenga el análisis de la pintura, y
  - 3. Instrucciones de aplicación, por el fabricante, para cada material propuesto.
- B. Refiera una lista de cada material de pintura y las superficies a las cuales cada material será aplicado.
- C. Refiera muestras de color de pintura, para cada material a ser pintado.
- D. Una certificación escrita del fabricante de pintura, de que los materiales suministrados están conformes a los requerimientos especificados.

### **1.4 TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

- A. Transporte todos los materiales en sus envases originales, nuevos y cerrados y en recipientes que indiquen el nombre y la etiqueta del fabricante, y que además de todo lo anterior contenga la siguiente información:
  - 1. Nombre, tipo genérico, color y número de color de cada pintura a utilizar.
  - 2. Número de mercancía y fecha de fabricación.
  - 3. Contenido por volumen, para cada componente de pigmento y medio disolvente.

4. Instrucciones sobre aplicación y disolvente a utilizar.
- B. Almacene los materiales de pintura, incluyendo solventes y material de limpieza, en contenedores bien cerrados y en áreas bien ventiladas, secas y lejos de altas temperaturas. Cumpla las leyes aplicables, regulaciones y recomendaciones del fabricante para un almacenaje seguro de pintura y solvente.

## **1.5 CONDICIONES DE TRABAJO**

- A. Aplique la pintura, cuando la temperatura de las superficies a ser pintadas y las temperaturas del aire circundante estén por debajo de los 35° C, o dentro de los límites permitidos por las instrucciones impresas del fabricante.
- B. Aplique la pintura a superficies secas solamente, y cuando la humedad relativa esté dentro de los límites permitidos por las instrucciones impresas del fabricante.
- C. No aplique pintura durante tiempo lluvioso, con neblina, o cuando la humedad relativa exceda 85%. No aplique pintura a superficies húmedas o mojadas.
1. La aplicación de pintura puede ser realizada en interiores siempre que las áreas y superficies a ser pintadas estén cerradas, y dentro de los límites de temperatura especificados por el fabricante, durante los períodos de aplicación y secado.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 COLORES Y TERMINACIONES**

- A. Los colores de la pintura y brillos están indicados en las tablas de terminaciones incluidas en los planos. El color y el brillo no indicado, o especificado, será seleccionado por el Supervisor, a partir de la tabla de colores del fabricante.
- B. Pigmentos de color: Tipos recomendados por el fabricante de la pintura.
- C. Coordinación de pintura: Revise otras secciones de las especificaciones, para la imprimación y terminación a ser provistas, y verifique la

compatibilidad con las capas de terminación. Provea un aislador de capas, sobre imprimaciones incompatibles, o remueva y re-imprima como requerido.

- D. Código de colores: Provea pintura y un sistema de identificación para tubería mecánica y eléctrica, ductos y conductos, de acuerdo con el ANSI A 13.

## **2.2 IMPRIMACIONES, CAPAS INFERIORES Y DILUYENTES**

- A. Provea los imprimadores, capas inferiores y capas de terminación producidos o recomendados por el mismo fabricante de la pintura.
- B. Diluyente: Use solo diluyentes dentro de los límites recomendados y aprobados por el fabricante de pintura.

## **2.3 PINTURA INTERIOR**

- A. Utilice los siguientes tipos de pintura en concreto, Unidades de Mampostería de Concreto, y "Gypsum Board":
  1. Acrílica, Acabado Mate: Primera capa: Sellante imprimador para muro Latex Alquílico o Acetato de Polivinil (PVA). Segunda capa: Latex acrílico mate.
  2. Mantenimiento, Terminación semi-brillante en Primera y Segunda capa. Sellante imprimador con base alquílica fenólica.
- B. Utilice los siguientes tipos de pintura en metales ferrosos no galvanizados:
  1. Acabado brillante: Primera capa - Imprimador de óxido rojo. Segunda capa - Capa interior de esmalte. Fenólica con base alquílica.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 INSPECCIÓN**

- A. Examine las áreas y condiciones bajo las cuales las pinturas serán aplicadas. No proceda con el trabajo hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

- B. No pinte sobre tierra, lodo, sucio, polvo, óxido, escamas, grasa, humedad, superficies ralladas, o condiciones desfavorables a la formación de una capa de pintura uniforme y durable.

### **3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

- A. Generalidades: Para cada condición del sustrato en particular, realice los procedimientos de preparación y limpieza, en estricto acuerdo con las instrucciones del fabricante de la pintura y como aquí especificado.

1. Remueva todo herraje, accesorios de herraje, cubiertas de máquinas, láminas, dispositivos de iluminación, al igual que todos aquellos elementos similares que no vayan a ser terminados con pintura, o aplique protección a la superficie a pintar, antes de la preparación de la superficie y las operaciones de pintura. Si es necesario, remueva completamente la pintura de los elementos y superficies adyacentes. Siguiendo la terminación de la pintura de cada área de espacio, reinstale los elementos removidos, con trabajadores calificados en las disciplinas correspondientes.
2. Limpie las superficies a ser pintadas, antes de aplicar la pintura, y remueva el aceite y la grasa antes de iniciar la limpieza. Programe la limpieza y la pintura de modo que los productos del proceso de limpieza no caigan sobre superficies frescas o recién pintadas.
3. Remueva el moho de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la pintura.

- B. Materiales cementosos:

1. Prepare las superficies cementosas de concreto, bloques de concreto y pañetes de cemento a ser pintadas, removiendo toda eflorescencia, polvo, tierra, grasa, aceites o cualquier otro elemento contaminante, hasta remover la película brillante formada por estos elementos en las superficies cementosas.
2. Determine la alcalinidad y el contenido de humedad de las superficies a ser pintadas, procediendo con las pruebas apropiadas. Si las superficies a tratar son suficientemente alcalinas para causar ampollas o quemado de la pintura acabada, corrija esta condición antes de la aplicación de la pintura. No pinte sobre

superficies donde el contenido de humedad exceda el permitido en las instrucciones impresas del fabricante.

- C. Materiales ferrosos: Limpie de aceite, tierra u otra sustancia extraña, las superficies ferrosas no galvanizadas, o pintadas de fábrica, utilizando limpiado a máquina o con solventes.
- D. Siempre que una superficie muestre una terminación dañada, o se encuentre sin revestir, retoque las imprimaciones y pinturas aplicadas, como necesario, antes y después de la instalación o erección de los elementos, para proteger el metal del óxido y la corrosión. Limpie y retoque con el mismo tipo de imprimador o pintura inicialmente utilizado. Imprima las soldaduras, tornillos nuevos, remaches y otros dispositivos expuestos. Retoque las superficies a ser encerradas, durante la construcción, y antes de ser cerradas.
- E. Superficies galvanizadas: Limpie el aceite, y los contaminantes de la superficie, con un solvente aprobado y que no contenga derivados de petróleo.

### **3.3 PREPARACIÓN DE MATERIALES**

- A. Mezcle y prepare los materiales y componentes de pintura, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- B. Almacene los materiales que no estén en uso, en envases fuertemente cerrados. Mantenga los envases usados en el almacén, y -durante el mezclado y aplicación de la pintura- mantenga los envases y la pintura en condición aceptable de limpieza, libre de materiales extraños y residuos.
- C. Mezcle bien los materiales, antes de aplicar la pintura, para producir una mezcla de densidad uniforme, y también mézclelos tanto como resulte necesario durante su aplicación. No mezcle la película que se forma en la superficie de la pintura con el resto del contenido. Remueva esa película del resto de material sano, y, cuando resulte necesario, cuele el material antes de usarse.

### **3.4 APLICACION**

- A. Generalidades:

1. Aplique la pintura como especificado, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Utilice brochas para la aplicación de la primera capa sobre madera, sobre metales de metal laminado y elementos fabricados de metal laminado. Para otros revestimientos en madera, metal y otros sustratos, utilice los aplicadores y técnicas que mejor se adapten al material sobre el cual se aplica.
2. Cuando las capas inferiores se manchen, o cuando se observen otras condiciones no deseadas a través de la capa final de pintura, aplique capas adicionales hasta que la película de pintura tenga un terminado, un color y una apariencia uniforme. Preste atención especial a que todas las superficies expuestas, incluyendo los extremos, esquinas, hendiduras, soldaduras, pernos y tornillos (expuestos), reciban un espesor de capa de pintura seca, similar al de otras superficies, a fin de que cada elemento adquiera una terminación uniforme.
3. Pinte las superficies detrás de cada equipo y mobiliario movable, y dele una terminación similar a la terminación de las superficies expuestas. Pinte las superficies traseras de equipos y mobiliario fijo, con una única capa, antes de la instalación final del equipo.
4. Donde haya registros transparentes o rejillas, pinte las superficies interiores de ductos con pintura negra mate.
5. Pinte la parte trasera de los paneles de acceso, sean estas removibles o abisagradas, con la misma terminación de las superficies expuestas.
6. Pinte los rebordes superiores, inferiores y laterales de las puertas de metal, con la misma terminación a utilizar en las caras, a menos que se especifique algo diferente.
7. En terminación con esmalte, lije ligeramente cada capa precedente a la capa de esmalte, a fin de lograr una mayor adherencia entre capas.
8. En aquellas superficies de metal retocadas e imprimadas en taller, omita la capa de imprimación en campo, que no serán terminadas con pintura y que no serán expuestas a la vista cuando el trabajo esté completado. No omita el imprimador en las superficies metálicas a ser revestidas con pintura, o en superficies metálicas a ser expuestas a la vista luego de completado el trabajo.

- B. Programación de la Pintura:
1. Aplique el material de la primera capa a las superficies que han sido limpiadas, pre-tratadas o preparadas para ser pintadas, inmediatamente después de la preparación de la pintura, y antes del deterioro subsecuente de la superficie.
  2. Conceda tiempo suficiente entre capas sucesivas para permitir el secado apropiado. No aplique la nueva capa hasta que la anterior se haya secado y se sienta firme, no se deforme o se sienta pegajosa bajo presión moderada de los dedos, y cuando la aplicación de otra capa de pintura no cause el levantamiento o la pérdida de adhesión de la capa inferior.
- C. Espesor de capa mínimo: Aplique cada material a no menos de la capacidad de esparcimiento recomendada por el fabricante, para establecer un espesor total de película seca de 6 mili-pulgadas, o como recomiende el fabricante de la pintura.
- D. Equipos y Materiales para Trabajos Eléctricos y Mecánicos: La pintura a utilizarse en equipos y materiales eléctricos y mecánicos, está limitada a elementos y superficies a instalarse en el exterior de edificios y estructuras.
1. Los elementos mecánicos a ser pintados incluyen, pero no están limitados a lo siguiente:
    - a. Tuberías y soportes de tuberías.
    - b. Elementos de metal misceláneos.
    - c. Ductos expuestos a la vista.
    - d. Equipo mecánico y soportes.
    - e. Elementos varios.
  2. Los elementos eléctricos a ser pintados incluyen, pero no están limitados a lo siguiente:
    - a. Conductos y accesorios expuestos a la vista.
    - b. Elementos de metal misceláneos.
    - c. Tableros de control.
  3. Codificación de colores: Cumpla con ANSI A13.1.
- E. Capas Imprimadas: Aplique una capa de imprimación a las superficies y elementos que requieran ser pintados, y que no han sido imprimados anteriormente. Limpie e imprima metales ferrosos no imprimados, después de la recepción de los metales en el sitio de trabajo y tan pronto

como sea posible. Recubra las superficies donde haya evidencia de manchas de succión o áreas no cubiertas en la primera capa, para asegurar una capa de terminación sin calcinar u otros defectos debidos a un sellado insuficiente.

### **3.5 LIMPIEZA Y PROTECCIÓN**

- A. Limpieza: Durante el progreso de los trabajos, remueva todos los materiales de pintura descartados, latas, escombros y trapos al final de cada día de trabajo. Cuando se terminen los trabajos de pintura, limpie las ventanas de cristal y otras superficies salpicadas de pintura. Remueva la pintura salpicada por medio de métodos apropiados de lavado y raspado, teniendo cuidado de no rallar o dañar las superficies terminadas.
  
- B. Protección: Proteja el trabajo de otros, a ser pintados o no, de daños de pintura o terminación. Corrija cualquier daño por medio de la limpieza, reparación, reemplazo o repintado.
  - 1. Provea letreros de "Pintura Fresca", cuando sea necesario proteger las superficies recién pintadas. Remueva las envolturas de protección provisionales, luego de terminar las operaciones de pintura.
  
  - 2. Al terminar los trabajos, retoque y restablezca todas las superficies dañadas, marcadas o afectadas por los trabajos de pintura.

**FIN DE LA SECCION 09800**

## SECCION 09850 - TERMINACIÓN EN TECHOS DE HORMIGON

### PARTE 1 - GENERALIDADES

- A. Esta sección incluye la aplicación de un fino para recibir esta terminación, así como la aplicación del impermeabilizante a usar.
1. Antes de la aplicación del impermeabilizante, la superficie deberá limpiarse a fin de permanecer exenta de partículas extrañas.

### PARTE 2- EJECUCION

- A. Fino de Techos: El fino en los techos se formará Mediante una aplicación de cemento-arena y agua en proporción 1:3, con el fin de encauzar las aguas pluviales para lograr una rápida salida de éstas.
1. El espesor del fino dependerá del tipo de techo a impermeabilizar. En techos planos, se aplicará el fino de forma que se logre una pendiente aproximada de 0.6%, con el fin de dar la inclinación requerida hacia los desagües señalados en los planos. El espesor mínimo del fino, al inicio de dicha pendiente, será de 1.5 centímetros.
  2. Se humedecerá la superficie y se aplicará una lechada de cemento y poca agua; luego se aplanará con llama metálica, a nivel y regla. Finalmente, se aplicará una lechada que tendrá un espesor mínimo de tres (3) milímetros.
- B. Impermeabilización de Techos de Hormigón: Los techos recibirán la impermeabilización adecuada para evitar filtraciones. Se aplicará primero un "PRIMER", y luego se impermeabilizará con una base de URETHANIZER que deberá cubrir verticalmente y horizontalmente hasta la mocheta del antepecho, incluyendo ésta. Su aplicación se hará según lo estipulado en las presentes especificaciones y de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
1. La impermeabilización tendrá una garantía mínima de 5 años, lo que se hará constar en una póliza de garantía por escrito, debidamente notariada por la Compañía impermeabilizadora.

## **SECCION 09900 - PINTURAS ESPECIALES PARA TECHOS, PAREDES Y PUERTAS**

### **PARTE 1 - GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN**

- A. Esta Sección incluye la aplicación de sistemas de pinturas especiales, incluyendo preparación de la superficie, imprimación y capas de terminación.
- B. La pintura general está especificada en la Sección 09800.
- C. Los tipos especiales de pinturas para el proyecto incluyen:
  - 1. Pinturas especiales para uso interior en techos, paredes y puertas.
  - 2. Pintura de emulsión epóxica de 2 componentes.

#### **1.2 TRAMITACIONES**

- A. Datos del producto: Someta toda información técnica, incluyendo análisis del material básico y las instrucciones de aplicación, para cada tipo de pintura especial especificada.
- B. Muestras: Antes de iniciar el trabajo, el Arquitecto deberá haber aprobado las muestras de los colores de las superficies a ser cubiertas. Utilice colores representativos cuando se preparen las muestras para revisión. Someta para revisión solamente colores y textura. Provea una lista de materiales y forma de aplicación para cada capa de cada muestra de terminación. Someta muestras según se requiera hasta que sea aceptada en textura, color y brillo.
  - 1. Concreto: Provea dos muestras de 10 x 10 cms, para cada tipo de color y terminación; defina imprimación y capas de terminación.
  - 2. Metales: Provea dos muestras de 10 x 10 cms, en una superficie lisa de metal, para cada tipo de color y terminación; defina imprimación y capas de terminación.

#### **1.3 GARANTIA DE CALIDAD**

- A. Responsabilidad de un solo proveedor: Provea imprimaciones y capas de terminación producidas por el mismo fabricante de pinturas. Utilice solamente diluyentes aprobados por el fabricante.
  
- B. Muestras de campo:
  - 1. En la superficie que se vaya a aplicar la pintura, realice pruebas de pintura con el total de capas, en un área de por lo menos 3 m. x 3 m. hasta que la textura, el color y el brillo deseado sean conseguidos. Simule las condiciones finales de iluminación para revisar el trabajo en el sitio.
  - 2. El Arquitecto seleccionará las áreas que representarán las superficies y condiciones para cada tipo de pintura especial y sustrato a ser cubierto.
  
- C. Calidad del Material: Provea el mejor grado de calidad de entre varias pinturas que regularmente produzcan fabricantes aceptables. Los materiales que no posean la calificación del fabricante, como producto de la más excelente calidad, no serán aceptados.

#### **1.4 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

- A. El material a utilizarse será entregado en paquetes originales, nuevos y sin abrir, conteniendo lo siguiente:
  - 1. -Nombre del fabricante
  - 2. -Nombre o título del material
  - 3. -Especificaciones que cumple
  - 4. -Número de almacenaje y fecha de fabricación
  - 5. -Contenido por volumen de los mayores constituyentes
  - 6. -Instrucciones del disolvente
  - 7. -Instrucciones de aplicación
  - 8. -Número y nombre del color
  - 9. -Instrucciones de manejo y precauciones
  
- B. Almacene los materiales que no se estén usando, en recipientes herméticamente cerrados y en lugares ventilados. Cumpla las regulaciones y recomendaciones del fabricante para un almacenaje seguro. Mantenga los recipientes usados en buenas condiciones de limpieza, libres de materiales extraños y residuos. Mantenga el área de

almacenaje limpia y ordenada. Remueva los desperdicios y residuos diariamente. Tome las precauciones necesarias para evitar daños por fuego o daños a la salud producto del manejo, mezclado y aplicación de las pinturas especiales.

## **1.5 CONDICIONES DE TRABAJO**

- A. Aplique la pintura solamente cuando la temperatura de la superficie a ser pintada y la temperatura del ambiente alrededor estén dentro de los límites permitidos por las instrucciones impresas del fabricante.
- B. Aplique la pintura a superficies secas solamente, y cuando la humedad relativa esté dentro de los límites permitidos por las instrucciones impresas del fabricante.
- C. La pintura puede ser aplicada en interiores durante épocas lluviosas. Disponga que las superficies a ser pintadas estén cerradas y acondicionadas dentro de los límites de temperatura y humedad especificados por el fabricante durante los períodos de aplicación y secado.

## **PARTE 2 - PRODUCTOS**

### **2.1 COLORES Y TERMINACIONES**

- A. Los colores y brillos de la pintura están indicados en la tabla de terminación. El color y brillo no indicado o especificado será seleccionado por el Arquitecto de la carta de colores del fabricante.
- B. Coordinación de la pintura: Revise otras secciones de las especificaciones para imprimación y pinturas a ser provistas, y verifique la compatibilidad con las capas de terminación. Provea un aislante de capas sobre imprimaciones incompatibles, o remueva y re-imprima, como requerido.

### **2.2 IMPRIMACIONES, CAPAS INTERMEDIAS Y DILUYENTES**

- A. Provea imprimaciones, capas intermedias y capas de terminación con materiales producidos por un mismo fabricante.

- B. Diluyente: Use solamente diluyentes aprobados por el fabricante de pintura y sólo dentro de los límites recomendados por el mismo.

## **2.3 PINTURA INTERIOR**

- A. Productos Aceptables en Superficies de Concreto y Metales: Utilice las pinturas aprobadas por el Arquitecto.
- B. Pintura en Puertas: Las puertas se terminarán con pintura de aceite.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 INSPECCIÓN**

- A. Examine las áreas y condiciones bajo las cuales serán aplicadas las pinturas, para cumplir con los requerimientos del fabricante y los especificados aquí. No proceda con el trabajo hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

### **3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

- A. Generales: Remueva o provea protección a todo el herraje, accesorios, láminas, máquinas, dispositivos de iluminación y otros elementos que no vayan a ser pintados antes de la preparación de la superficie a cubrir. Luego de la completa aplicación de la pintura, reinstale los elementos removidos utilizando herramientas adecuadas para estos procesos.
- B. Prepare y limpie la superficie siguiendo las instrucciones del fabricante y según se especifica aquí.
- C. Prepare la superficie removiendo las eflorescencias, polvo, sucio, aceites o grasas.
- D. Determine la alcalinidad y el contenido de humedad de las superficies a ser pintadas, procediendo con los ensayos y correcciones adecuados. No pinte sobre superficies donde el contenido de humedad exceda el permitido en las instrucciones impresas del fabricante.

### **3.3 PREPARACIÓN DE MATERIALES**

- A. Mezcle y prepare los materiales de pintura de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- B. Mezcle bien los materiales de manera que se consiga un producto de densidad uniforme y vuelva a mezclarlo cuando sea necesario durante la aplicación de la pintura.
- C. No mezcle junto con el material la película que suele formarse en la superficie de las pinturas. Remueva la película, y si es necesario cuele la pintura antes de usarla.

### **3.4 APLICACIÓN**

- A. Generales:
  - 1. Aplique la pintura especial utilizando brochas, rolos, atomizadores u otro aplicador de acuerdo con las direcciones del fabricante. Utilice las mejores brochas.
  - 2. Provea letreros de "Pintura Fresca", cuando sea necesario, para proteger las superficies recién pintadas. Retire las cubiertas protectoras provisionales después de terminar las operaciones de pintura.
- B. Pintura en Puertas: Las puertas se terminarán con pintura de aceite y a pistola. Se procederá del siguiente modo:
  - 1. Se lijarán todas las superficies a pintarse con una lija #60.
  - 2. Se pintarán las puertas y marcos con pintura de agua color blanco.
  - 3. Se lijarán de nuevo las superficies.
  - 4. Se procederá a pintar las superficies con pintura de aceite.
  - 5. Se lijarán de nuevo todas las superficies.
  - 6. Por último se pintará de nuevo la puerta y su marco con pintura de aceite.
- C. Al terminar los trabajos, retoque y restablezca todas las superficies dañadas o con marcas superficiales.

**FIN DE LA SECCION 09900**

## **SECCION 11193: PUERTAS Y MARCOS EN AREAS DE SEGURIDAD**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos aquí indicados, incluyen el suministro de puertas metálicas apaneladas, incluyendo rejillas y marcos de acero, expresamente fabricadas para "Celdas de Detención", tal como indicado en planos contractuales.

#### **1.2 REFERENCIAS:**

- ASTM A366 Specification for Steel Sheet, Carbon, Cold-Rolled, Commercial Quality
- ASTM A370 Test Methods and Definition for Mechanical Testing of Steel Products
- ASTM A653 Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvanized) by the Hot-Dip Process [Metric]
- ASTM A569 Specification for Steel, Carbon (0.15 Maximum Percent), Hot Rolled Sheet and Strip, Commercial Quality
- ASTM A653 Specifications for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) by Hot-Dipped Process, Commercial Quality
- ASTM E 152 Method of Fire Tests of Door Assemblies
- ASTM F 1233 Standard Test Method for Security Glazing Materials and Systems
- ASTM F-1450 Standard Test Methods for Hollow Metal Swing Door Assemblies for Detention Centre
- CAN/CGSB-1.40 Primer, Structural Steel Oil Alkyd Type
- CGSB 31-GP-105 Zinc Phosphate Conversion Coating for Paint Base
- CAN/CSA-G40,20 General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel
- CAN/CSA-G40.21 Structural Quality Steels
- CSA W59-M89 Welded Steel Construction (Metal Arc Welding)
- NFPA 80 Fire Doors and Windows
- NFPA 252-95 Standard Methods of Fire Tests of Door Assemblies

#### **1.4 DOCUMENTOS Y MUESTRAS POR EL CONTRATISTA:**

- 1.4.1 Especificaciones del Fabricante: Someta, a la aprobación del diseñador, las especificaciones de fabricación e instalación de las puertas y marcos aquí indicados, con las instrucciones del fabricante, correspondientes a los requerimientos del proyecto y a las condiciones de trabajo. Incluya instrucciones para el manejo, almacenamiento y protección de cada producto, incluyendo instrucciones especiales para la instalación de las puertas en paredes de bloques y hormigón vaciado en sitio, que contemplen los refuerzos y las tolerancias de los marcos a ser instalados.
- 1.4.2 Planos de Taller: Antes de iniciar la confección de las puertas, someta a la aprobación del diseñador, los planos de taller a utilizarse en su fabricación e instalación, incluyendo los requerimientos necesarios para su correcta instalación.
- 1.4.3 Datos de Ensayos, Certificación e Informes:
- 1.4.3.1 Ensayos: Someta informes de ensayos realizados por laboratorios independientes, en los últimos 3 años, junto a una certificación indicando que sus resultados cumplen o exceden los requerimientos indicados en esta sección de las especificaciones. Estos ensayos serán filmados y estarán disponibles para ser revisados por el diseñador. Las puertas y marcos utilizados en estos ensayos serán retenidos en las instalaciones del fabricante, para una posible inspección futura. Estos informes contendrán especificaciones y detalles de fabricación de los componentes ensayados.
1. Prueba de Carga Estática Sobre Puerta: NAAMM 863-04
  2. Prueba de Ensamble de Puerta y Marco: NAAMM 863-04
  3. Prueba de Seguridad Contra la Remoción de Cristal de Seguridad: NAAMM 863-04 (párrafos 1.06, D y F). El informe de este ensayo incluirá las especificaciones y muestras de los tornillos de seguridad empleados en el ensamblaje. Someta una certificación del fabricante, indicando que los tornillos utilizados en este Proyecto, tienen las mismas características que los que se utilizaron en el ensayo.
  4. Prueba de Impacto del Ensamblado de las Puertas: ASTM F 1450 (05) ó NAAMM 863-98. El fabricante someterá una certificación indicando que todos los componentes de las puertas utilizadas en este Proyecto tienen las mismas características que los que se utilizaron en el ensayo.

1.4.3.2 Certificación de Composición de Materiales: Someta una certificación de la composición química de los materiales utilizados para fabricar los elementos aquí especificados.

1.4.3.3 Certificación de Control de Calidad: Antes y después de la instalación de bisagras y herrajes, y para cada una de las puertas instaladas, someta un documento firmado por el contratista y el instalador, donde se indiquen las pruebas realizadas a los diferentes componentes del sistema, incluyendo una “Tabla de Tolerancias Aceptables” para cada uno de sus componentes, y mantenga copias visibles y disponibles para la revisión de la supervisión, en cada puerta de obra.

## **1.5 CONTROL DE CALIDAD:**

1.5.1 Estándares de Puertas Metálicas Apaneladas y de Seguridad: Cumpla con los requerimientos de ANSI/NAAMM HMMA 863-04 “Especificaciones Maestras para Puertas Metálicas Apaneladas y Marcos de Acero, para Centros de Detención”, a excepción de lo indicado en esta sección de las especificaciones.

1.5.2 Provea materiales de un solo fabricante, especializado en la producción de este tipo de productos.

1.5.3 Todas las soldaduras a utilizar en este proyecto serán de completa penetración, fusión y derretimiento, y deben desprenderse de los metales siendo unidos por ellas, cuando se ensayen al esfuerzo último de rotura. Para mayor claridad en estos conceptos, ver los estándares de soldadura definidos en AWS D1.1 y D1.3, CSA W47.1-92 y RWMA (Resistance Welding Manual).

1.5.4 Puertas a Prueba de Fuego: Donde se indique o requiera la instalación de puertas contra incendio, provea sistemas que cumplan con NFPA 80, y que hayan sido ensayados, listados y etiquetados por una agencia de ensayo independiente, como que cumple con las especificaciones NFPA 252 ó con las CAN4-S104-M80. Cuando algún ensamblaje de puertas y marcos conlleve la utilización de materiales especiales de centros de detención, que no cumplen con los criterios de etiquetado, el fabricante proveerá un “Certificado de Equivalencia”, junto a una documentación específica en los Planos de Taller, explicando

por qué algunos elementos no cumplen con los criterios de etiquetado.

- 1.5.5 Construcción Equivalente: Cuando las puertas no puedan ser etiquetadas como “A Prueba de Fuego”, provea un “Certificado de Equivalencia” del fabricante, indicando que el diseño, los materiales, y la construcción son iguales a los indicados en las etiquetas correspondientes.
- 1.5.6 Procedimientos de Control de Calidad: El Contratista designará, por escrito, un Representante de Control de Calidad para la instalación de todos los marcos de puerta. Este representante revisará y verificará que la distancia entre parales, al igual que la distancia entre el umbral del marco (o marco superior), y el piso, se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en la “Tabla de Tolerancias Aceptables” de cada puerta. Este representante también verificará que las paredes donde se colocarán estos marcos, cumplen con las tolerancias establecidas para este tipo de pared, a nivel de piso, a media altura y a nivel de altura completa del marco.
- 1.5.7 Referencias: Los fabricantes de estos componentes, tendrán un mínimo de 10 años de experiencia, y 3 proyectos de igual complejidad al de éste proyecto, que hayan sido completados y ocupados en los últimos 5 años. Las referencias incluirán, pero no se limitarán a, lo siguiente:
  - 1.5.7.1 Nombre y localización del proyecto, fecha de ocupación y valor del contrato.
  - 1.5.7.2 El fabricante proveerá toda la documentación necesaria para demostrar que tiene capacidad para cumplir con los requerimientos de etiquetado requeridos para las puertas y componentes de este proyecto.
  - 1.5.7.3 El fabricante proveerá todas las muestras requeridas por estas especificaciones, al igual que cualquier otra información requerida por el diseñador.
- 1.5.8 Los fabricantes proveerán suficiente evidencia de que tienen el personal y equipo necesario para fabricar las puertas y marcos indicados en estas especificaciones, y que tienen un mínimo de cinco años de experiencia proveyendo este tipo de arreglos,

sustentándolo con una lista de proyectos representativos, que además incluya fecha de terminación de esos trabajos.

## **1.6 TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAJE DE MATERIALES:**

- 1.6.1 Durante la operación de transporte, proteja adecuadamente todas las puertas y elementos a instalar, asegurando que sean entregados en condiciones de fábrica, y cerciorándose de que todo componente cumple con estas especificaciones.
- 1.6.2 Limpie y retoque con pintura “primer” anticorrosiva, o pintura galvanizada de reparación, toda ralladura, desgaste, daño o desfiguración que pueda ocurrir en la terminación de los diferentes componentes, provocada por el transporte y manejo de los materiales. Conduzca las operaciones de retoque como procedimientos continuos, no ocasionales.
- 1.6.3 Remueva las envolturas, o cubiertas de fábrica, en puertas y marcos, inmediatamente sean recibidas en el proyecto.
- 1.6.4 Guarde todos los materiales en un lugar seco y cubierto. Coloque todos los materiales sobre bloques o maderas, a una distancia no menor de 10 cms del piso. Coloque las partes planas, en una posición de canto, nunca en posición plana. Guarde las puertas y marcos en posición vertical, y con su parte superior hacia arriba. Provea un espacio mínimo de 1/4” entre piezas, mediante el uso de trozos de madera, para permitir la circulación de aire entre elementos.

## **1.7 COORDINACION, SECUENCIA Y CONTROL DE ACTIVIDADES:**

- 1.7.1 Reunión de Pre-Instalación: Invite al instalador a una Reunión de Pre-Instalación.
- 1.7.2 Las dimensiones transversales de los paraleles en el marco, son nominales. Coordine los trabajos, a fin de acomodar el herraje. Ajuste las medidas de las paredes a las dimensiones del marco.
- 1.7.3 Los canales de instalación de los cristales serán de 2.5 cms (1”). Acomode la empaquetadura al espesor del cristal, e instale el

cristal siguiendo lo indicado en los procedimientos aplicables de instalación.

**1.8 GARANTIA:**

1.8.1 Proporcione una garantía escrita, de un mínimo de 5 años, en materiales y mano de obra.

**2. PRODUCTOS**

**2.1 MATERIALES:**

2.1.1 Los Materiales a utilizar cumplirán con ASTM A653 y CAN/CSA-G40.21 Type 44W coating designation.

2.1.1.1 Tolas Galvanizadas de Acero: (G90) Fosforizada en horno, en adición a la pintura especificada en el Estándard SHM.

2.1.1.2 Anclaje y Soportes: Del mismo material utilizado en los marcos, incluyendo el calibre y la galvanización indicada para los marcos.

2.1.1.3 Insertos, Pernos y Tornillos: Unidades que cumplan con los estándares del fabricante. Pintura galvanizada mediante el proceso de inmersión en caliente, cumpliendo con el ASTM A 153, Clase C ó D.

**2.2 PUERTAS:**

2.2.1 Fabrique las puertas con armazón y tolas de acero en ambos lados, para obtener un elemento de 5 cms de espesor. Las tolas en ambos lados serán de una sola pieza, dobladas para encontrarse a mitad del espesor de la puerta, con soldadura continua en los bordes.

2.2.1.1 Puertas Interiores: Provea puertas fabricadas con tolas de acero galvanizado A40, de calibre 14 (1.91 mm de espesor) en ambas caras.

2.2.1.2 Puertas Exteriores: Provea puertas fabricadas con tolas de acero galvanizado G90, calibre 12 en ambas caras.



industries.com/wp-content/uploads/2016/06/2-detention-1

12 ga sliding cell door and frame with food pass

- 2.2.1.3 Refuerzos: Provea refuerzos de acero A40, galvanizado, a todo lo largo de la puerta y a una distancia máxima de 7.5 cms de los lados de las puertas. Donde los refuerzos no puedan ser colocados de manera continua entre las planchas de ambas caras, suelde juntas internas a 100 mm de distancia máxima C @ C. Provea uno de los siguientes tipos de refuerzos:
- 2.2.1.4 Canales en Bordes: Soldados con soldadura continua en planchas de ambas caras.
- 2.2.1.5 Aislamiento: De fibra mineral, con una densidad mínima de 48 kg/M3.
- 2.2.1.6 Ventanilla de Paso de Comida: Según detalles en planos (si requerida).
- 2.2.1.7 Refuerzo y Preparación del Herraje: Cumpla con los requerimientos del fabricante de la puerta, y con lo siguiente:
1. Placa de Impacto de la Cerradura: No corte el canal del borde de la puerta, para que este sirva como placa de impacto de la cerradura. Provea un hueco que coincida con el hueco de la placa de impacto, y sirva para recibir el pestillo en el canal del borde de la puerta.

2. Las operaciones de taladrado y roscado de superficies destinadas a recibir herraje de superficie, pueden ser realizadas en el proyecto.

2.2.1.8 Las puertas vendrán completas, con marcos deslizantes de acero de ½”, reducidos para aceptar una puerta de acero inoxidable calibre 14, y tendrán manubrios según lo indicado en planos.

### **2.3        MARCOS:**

2.4.1        Cumpla con los estándares aplicables, a excepción de lo que sigue:

2.4.1.1      Marcos Interiores: Provea miembros de acero galvanizado A40, y con 2.7 mm de espesor (calibre 12).

2.4.1.2      Marcos Exteriores: Provea miembros de acero galvanizado G90, y con 2.7 mm de espesor (calibre 12).

2.4.1.3      Relleno de los Marcos: Prepare los parales, cabezales y umbrales de los marcos, a encontrarse con las paredes y pisos, para ser rellenas con mortero. Excluya los parales interiores de los marcos, de este requisito.

1.        Guarderas para Mortero: En parales a ser rellenos con mortero, suelde placas de acero de 0.45 mm de espesor, en los huecos de tornillos, “bocasacaos”, y lugares donde se colocarán herrajes, incluyendo herrajes utilizados para soportar cristales, cerraduras, placas de impacto, bisagras, etc. En adición a la preparación anterior, en los lugares a recibir bisagras, provea un relleno de poliuretano (o poliestireno), que selle los huecos en las guarderas, para evitar que el mortero caiga dentro de las perforaciones llamadas a alojar los tornillos.

2.        Mortero y Perforaciones de Acceso: Provea huecos de acceso lateral en los marcos de puerta que, por la secuencia de construcción, no puedan ser accesados desde su parte superior. Indique la localización de los huecos de acceso así propuestos, en planos de taller, y sométalos a revisión y aprobación.

3. Mortero y Perforaciones de Acceso a los Anclajes: Ver detalles en planos. Provea huecos de acceso en paredes o estructuras que alojan los anclajes del marco, al igual que donde la secuencia de construcción no permita que los marcos puedan llenarse desde arriba con mortero. Luego que los marcos sean anclados y llenados con mortero, selle el hueco con una plancha de acero soldada al marco, pula la soldadura y retóquela con un “primer” o pintura galvanizada, de manera tal que el hueco quede bien sellado. Someta la localización de estos huecos, en planos de taller, para su debida revisión y aprobación.

2.4.1.4 Extensiones del Marco: Si requerido, provea extensiones a los marcos de las puertas que cumplan con los requerimientos del fabricante, y disimule las soldaduras y juntas con ferré, u otro material de relleno, de manera tal que parezca una superficie continua. Prohibido cortar el metal con soplete.

2.4.1.5 Preparación y Refuerzo del Herraje: Cumpla con los requerimientos de los planos, de las especificaciones y de los fabricantes.

1. Bisagras en Puertas Batientes (si requeridas): Suelde angular(es) con un mínimo de 2.7 mm de espesor, en la cara posterior del marco, y abiságrelos al refuerzo, de manera tal que puedan resistir la deformación provocada por la carga que genera una puerta abisagrada.
2. Plancha de Impacto de la Cerradura: Suelde la plancha de impacto de la cerradura al marco, con soldaduras de por lo menos 2.5 cms de longitud en sus cuatro lados. Provea aperturas en la plancha, que acepten el pestillo de la cerradura.
3. Herraje Oculto: Provea cajitas de ocultamiento de herraje para embeber en ellas todo herraje a ser disimulado. Provea aletas soldadas en las cajas, a fin de que las mismas queden bien empotradas a los muros.
4. Herraje Expuesto: Taladre y atornille el herraje expuesto, según lo indicado en planos.

2.4.1.6 Las puertas y marcos deslizantes tendrán cierta holgura de movimiento alrededor de su eje de deslizamiento, a fin de que el personal de vigilancia pueda tener una mayor visión y control de los presidiarios, y pueda prevenir la violación de la cerrajería.

- 2.4.1.7 Las cubiertas o carcasas conteniendo los cabezales de las puertas deslizantes, serán instaladas con pernos, los pernos serán debidamente soldados hacia el extremo que señala el interior de la celda, y la soldadura resultante debidamente lijada, tal como indicado en los planos de instalación correspondientes.

## **2.4 FABRICACION:**

- 2.4.1.6.1 Fabrique los marcos que requieran cerraduras ocultas, y/o electrónicas (o neumáticas), con cajas de conexión o inspección, de tamaño suficiente para encapsular y proteger las conexiones alámbricas, y la cerrajería, de daños provocados por el concreto de las paredes. Provea dentro de estas cajas de conexión, tuberías eléctricas del tamaño adecuado para acomodar los alambres, y que terminen a ras con el tope de la cubierta o carcasa del cabezal de la puerta.

- 2.4.1.7 Anclaje de los Marcos a Paredes de Bloques:
1. Anclajes a Piso: Asegure los parales del marco al piso, cumpliendo con lo establecido en los estándares del fabricante, y lo indicado en el Standard Canadiense SHM, párrafo 2.03, B, 9.
  2. Anclaje del Cubrefalta de Piso: Siempre que sea indicado en los planos, provea un canal continuo, y doblado, de 3.4 mm de espesor, a ser embebido en un sellante o masilla, con pernos de expansión de 10 mm de diámetro x 75 mm de largo, colocados a 40 cm C @ C.
  3. Anclaje de los Parales: Cumpla con los Estándares SHM, a excepción del espaciamiento de los anclajes, que será de 40 cm (16") máximo en paredes de bloque. Los anclajes serán de acero galvanizado A40, calibre 16.
  4. Anclaje de Umbrales: Provea anclajes de alambre espaciados a 40 cms máximo, en los umbrales de marcos que se alojen en aperturas para puertas de más de 1.20 Metros de ancho.

- 2.4.1.8 Anclajes en Huecos ya Terminados: Provea pernos de expansión, como indicado en planos de instalación de marcos en

paredes de concreto o mampostería, y donde lo indiquen los planos del proyecto. Cuando se requieran puertas en huecos terminados y pertenecientes a paredes de mampostería o concreto, coloque anclajes a los intervalos de distancia indicado en planos de paredes de mampostería. Suelde planchas de acero de 2.7mm x 50 mm en ambas gargantas del marco, y haga un hueco de 10 mm de diámetro en el centro para acceder el hueco. Ancle la planchuela a la pared con un perno de anclaje tipo “coupling”, de 10 mm de diámetro x 75 mm de largo (mínimo)

## **2.5 EMPAQUETADURA REMOVIBLE PARA COLOCACION CRISTALES:**

- 2.5.1 Provea angulares de 25.4 x 25.4 x 3.4 mm (1"x1"x 1/8"), soldados a la apertura en la puerta, cada 150 mm (6") C @ C, y a 75 mm (3") máxima distancia desde las esquinas. Provea tornillos de seguridad, a prueba de torque, de cabeza de ¼-20 ó ¼-28 redonda u ovalada, atornillados con máquinas especiales.
- 2.5.2 Todos los cristales exteriores, o en áreas de baño (si requerido en planos de construcción), serán instalados con tornillos de seguridad, a prueba de torque, como arriba indicado.

## **2.6 HERRAJE Y CERRAJERÍA:**

- 2.6.1 **PUERTAS DESLIZABLES:** Los fabricantes de marcos y puertas de seguridad deslizables, suplirán todo el herraje y cerrajería requerido por el sistema, incluyendo rieles, cerraduras, guías, anclajes, cristales de seguridad, y otros, e incluirán todos los tornillos de seguridad necesarios para proveer una instalación completa y operacional.
- 2.6.2 **PUERTAS BATIENTES:** Los fabricantes de marcos y puertas de seguridad batientes (si requeridas), suplirán todo el herraje y cerrajería requerido por el sistema, incluyendo cerraduras, bisagras, anclajes, cristales de seguridad, y otros, e incluirán todos los tornillos de seguridad necesarios para proveer una instalación completa y operacional.

## **2.7 COMPONENTES ELECTRICOS Y DE SEGURIDAD:**

- 2.7.1 El fabricante de las puertas proveerá todos los conductos y tuberías eléctricas, desde el momento de inicio de fabricación de las puertas, que permitan interconectar las cerraduras eléctricas, switches, botones accionadores, bisagras eléctricas, etc.

### **3. EJECUCION**

#### **3.1 PRUEBAS EN EL CAMPO:**

- 3.1.1 El supervisor de obra seleccionará una puerta al azar, y el Contratista la cortará por mitad, removerá una de sus planchas de revestimiento, y removerá los canales del perímetro y los refuerzos, para comprobar la calidad de la soldadura y la adecuada colocación de los componentes internos. Para pasar la prueba, las soldaduras exhibirán una completa penetración, derretimiento y fusión, según lo indicado en los capítulos AWS D1.1 y D1.3, CSA W47.1-92 y en el RWMA (Resistance Welding Manual). Además de lo anteriormente expuesto, todas las soldaduras deben desprenderse de los metales que ellas unen, cuando se ensayen al esfuerzo último de rotura. Si las pruebas demuestran alguna deficiencia, o desviación de las especificaciones, en alguno de los componentes, la Supervisión consultará el diseñador para decidir las medidas a tomar, y (si así requerido) el Contratista reemplazará todas las puertas recibidas en el proyecto hasta el día de la inspección, cargará con los costos de los ensayos, y con los costos de reemplazo de la puerta destruida en los ensayos. Si la puerta resulta aceptable a las pruebas, el costo de los ensayos será cubierto por la PGR.

#### **3.2 INSTALACION:**

- 3.2.1 El Contratista revisará periódicamente todos los marcos, puertas, cristales y rejillas, y los firmará, en el documento correspondiente, como materiales aceptables para la instalación, antes de proceder con los trabajos de instalación de alguna puerta o herraje.
- 3.2.2 Provea una certificación escrita de que los marcos fueron instalados a plomo, y en condiciones para aceptar la instalación de sus accesorios de seguridad. Las puertas y marcos no serán aceptados, hasta que las verificaciones y certificaciones sean

revisadas y aprobadas por el Supervisor del Proyecto. Instale los marcos con una desviación máxima del plomo, de la escuadra y del plano de  $\pm 1.5$  mm. Esta tolerancia tiene mayor aplicación en las puertas deslizables, dada las limitaciones de operación entre sus componentes (puertas y marcos).

3.2.3 Instale las celdas de las puertas deslizables, los rieles, guías y accesorios, siguiendo las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

3.2.3.1 Ajuste las puertas, rieles, y guías de piso de manera tal que se obtenga una holgura entre el perímetro de la puerta y el marco no mayor de 3mm.

3.2.3 Provea holguras en los bordes de las puertas, como se indica a continuación:

3.2.3.1 No menos de 1.5mm entre el tope de las puertas y el umbral del marco, entre los bordes de las puertas y los parales del marco, y entre hojas que se encuentren en el centro (puertas batientes).

3.2.3.2 Cuando el espesor de una alfombra debajo de la puerta (si existe) sea mayor de 13mm, aumente la holgura debajo de la puerta para mantener un espacio libre de 6mm.

3.2.4 Provea calzos de metal, para ajustar la altura de las Puertas, hasta llegar a la altura requerida. No use calzos de más de 1.5 mm.(1/16") de altura.

### **3.3 LIMPIEZA Y AJUSTE:**

3.3.1 Limpie los componentes de las puertas, de residuos de mortero, concreto o cualquier otra sustancia dañina.

3.3.2 Inmediatamente después de la entrega al lugar de la obra, y continuamente durante la construcción, lije y limpie las superficies de los componentes de todo óxido, abrasiones, ralladuras, daños por soldadura u otros daños a las superficies pintadas. Aplique un mínimo de 0.05 mm de la misma pintura afectada.

3.3.3 Ajustes Finales: Verifique y reajuste los elementos de seguridad, y deje las puertas y marcos en completas condiciones de

operación, y como requerido por los fabricantes de herraje y estas especificaciones

**FIN DE LA SECCION 11193**

## **SECCION 15111- BALANCEO Y PRUEBA SISTEMA AIRE ACONDICIONADO**

### **PARTE 1 - GENERAL**

#### **1.1 ALCANCE**

- A. El alcance del trabajo incluye la construcción y la instalación completa de los equipos del Sistema de Aire Acondicionado cubiertos en esta sección, con todos los auxiliares listos para uso del propietario.

### **PARTE 2 - PRODUCTOS**

#### **2.1 EVALUACIÓN DEL SISTEMA**

- A. El Contratista suministrará todos los materiales y equipos necesarios para la medida apropiada de la capacidad de aire del sistema, la corriente y voltaje eléctrico, velocidades del abanico, presiones estáticas, velocidad del aire, presiones de refrigeración, y todas las otras lecturas normalmente necesarias para evaluar la adecuada ejecución del sistema, al igual que las pruebas que resulten necesarias para evaluar el adecuado funcionamiento del sistema.

#### **2.2 RESPONSABILIDAD EN LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA**

- A. El contratista es responsable por la funcionalidad del equipo, y el sistema que él instale. El contratista no puede asumir que el suplidor despachará los equipos ajustados para satisfacer los requerimientos de trabajo.

#### **2.3 VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS**

- A. Todos los equipos serán debidamente probados y evaluados, a fin de garantizar su funcionamiento adecuado, tan pronto como la potencia eléctrica esté disponible para realizarlo. Cualquier mal funcionamiento deberá ser reportado al fabricante, y una acción

correctiva tomada tan pronto como sea posible para prevenir retraso de la aceptación del trabajo.

## **2.4 PROBLEMAS Y AJUSTE DE EQUIPOS**

- A. Algunos ajustes y problemas menores con equipos mecánicos son esperados hasta cierto punto. Es responsabilidad del Contratista determinar si hay algo en el trabajo que amerite su atención temprana, y corregirlo sin cargo adicional al Propietario y sin retraso del trabajo.

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 BALANCEO INICIAL - SISTEMA DE AIRE**

- A. Tan pronto como la potencia eléctrica esté disponible, el Contratista verificará si hay problemas eléctricos en todos los equipos, chequeará la rotación de los motores, leerá el voltaje y la corriente en cada fase de cada motor, calentador, etc., y chequeará las lecturas contra los valores en placa.
- B. El Contratista completará los trabajos en ductos tan pronto como sea posible, y operará los abanicos de las manejadoras de aire con los filtros colocados. También ajustará la unidad para un suministro máximo de aire por la lectura de potencia del motor. Las salidas de suministro serán ajustadas a la cantidad de aire requerida. Si la cantidad de aire es excesivamente grande, la velocidad del abanico será reducida hasta que el nivel de ruido sea aceptable. Si la cantidad de aire en ese punto no llega a la del diseño, el Contratista notificará al fabricante y al Supervisor. El sistema de aire del retorno deberá entonces ser ajustado a la capacidad de diseño con el aire exterior apropiado.
- C. El Contratista verificará y balanceará el sistema de extracción, a las cantidades de aire de diseño. Un exceso en el aire de extracción no será permitido, ya que desperdicia energía.
- D. Después que el aire de suministro y de retorno estén equilibrados y las cantidades corregidas, se ajustará el estrangulador de aire exterior a la cantidad de aire mostrada en los planos. Si un control

economizador es especificado, chequear por el ajuste apropiado de los controles y para la operación apropiada del estrangulador (aire exterior y de relevo).

### **3.2 RESPONSABILIDAD POR BALANCEO Y PRUEBA APROPIADO**

- A. El Contratista General es responsable por la ejecución de la construcción entera, incluyendo el trabajo en esta sección. Después que el contratista haya completado la instalación, el Contratista General inspeccionará el Balanceo y Prueba del sistema, certificará que las lecturas requeridas bajo esta sección han sido ya realizadas, y que todo el sistema esté en completa operación. Los resultados de Prueba y Balanceo serán firmados por el Ingeniero Residente del Contratista. En el momento de la revisión final, si el sistema aparenta que esas lecturas no han sido hechas, o que el equipo no esté en operación, los gastos relacionados con el tiempo requerido del Ingeniero Diseñador serán cargados al Contratista General.

### **3.3 LECTURAS A SER REPORTADAS**

- A. Las siguientes lecturas serán reportadas al Supervisor, después que la instalación sea balanceada, y que todos los equipos estén operando adecuadamente.
- B. Todas las lecturas serán registradas en un reporte del sistema mecánico, en el que aparezcan las lecturas de cada apertura de suministro y retorno, incluyendo aperturas y campanas de extracción. Todas las lecturas serán grabadas, y si hay lecturas inválidas serán identificadas como tal. Cualquier lectura fuera de rango será marcada en el reporte. El reporte original será entregado al Supervisor para revisión.
- C. Las lecturas de cantidad de aire incluirán:
  - 1. Las medidas actuales de cantidad de aire de cada salida de suministro y retorno serán leídas y registradas. Las mediciones serán hechas con un cono que tenga una salida calibrada y velocímetro igual o similar a Alnor.
  - 2. El mismo procedimiento anterior será realizado en cada retorno o entrada de extracción.

3. Lo mismo para cada campana, suministro entregado (si lo hay) y extracción.
- D. Las lecturas de temperatura incluirán:
1. Aire exterior al equipo.
  2. Aire de retorno en la unidad.
  3. Aire de suministro que deja a la unidad.
  4. Mezcla de aire exterior y retorno antes de entrar a los serpentines de enfriamiento. Las lecturas 1, 2, y 4 permiten la determinación de la relación (aire exterior/ aire retorno).
- E. Las lecturas eléctricas requeridas son:
1. Medir voltaje y amperaje en cada fase de cada motor (compresores, abanicos de evaporadora, abanicos de condensadora, etc.) mientras el equipo está a carga máxima normal.
  2. El voltaje y la corriente de placa sobre cada motor.
- F. Las lecturas de refrigeración requeridas son:
1. Presión de succión y descarga de cada compresor o, en caso de una unidad condensadora paquete, la presión en la línea de succión y la línea líquida.
  2. Caída de presión a través de los serpentines, usando energía del sistema.
  3. Los cálculos de caída de presión serán aplicados contra la hoja de datos del fabricante para determinar el flujo actual a través del sistema y los equipos. Esas lecturas ofrecen al propietario la información básica para determinar, más tarde, si el equipo está sucio o limpio.
  4. Cualquier dispositivo de medida de flujo en el sistema será leída y reportada.
  5. Para cualquier dispositivo de medida de flujo en el sistema que esté por debajo del diseño, el contratista determinará la razón de la diferencia y corregirá el problema hasta que el flujo alcance las condiciones de diseño cuando el sistema sea entregado al propietario.

### **3.4 DIFICULTADES DEL SISTEMA**

- A. Las lecturas anteriores serán hechas en cada unidad o pieza del equipo, y esas lecturas enviadas al Ingeniero para revisión tan pronto

como sea posible, de manera que cualquier dificultad pueda ser resuelta antes del cierre del trabajo y antes de que algunos problemas sean llamados a la atención del propietario. Problemas menores, como la necesidad de ajustar un abanico, a menudo causa dudas y preguntas en la mente del Propietario del sistema. Algunos problemas son normales, y si son corregidos sin retraso, esto conduce a un mejor entendimiento con el Propietario.

### **3.5 REVISIÓN POR EL INGENIERO**

- A. Después que la información anterior sea recibida por el Diseñador, esta será revisada y comparada con el diseño. El Ingeniero generalmente revisará el trabajo para el propietario y recomendará la aceptación final o la retención de fondos pendientes. Algunas revisiones no serán programadas hasta que la información anterior pueda ser revisada y aceptada. El trabajo requerido bajo este contrato no se considerará completado hasta que la información sea aceptada como precisa y completa.

**FIN DE LA SECCION 15111**

## **SECCION 15300- UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE**

### **PARTE 1 - PRODUCTOS**

#### **1.1 UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE**

- A. Las unidades manejadoras de aire serán fabricadas para el movimiento y acondicionamiento del aire en los sistemas de aire acondicionado y ventilación. El equipo contendrá una cubierta de acero de grueso calibre, una sección de filtros, sección de serpentines, sección de abanicos (incluyendo el abanico), control de abanicos y motor. La unidad será igual a la presentada en los planos, con capacidad no menor que la indicada.

#### **1.2 CUBIERTA**

- A. La cubierta será fabricada de plancha de acero de grueso calibre (remachado) para producir un ensamblado rígido compuesto de secciones prefabricadas. Todos los metales en la cubierta recibirán un tratamiento preventivo al óxido, igual al galvanizado, y una capa final de esmalte horneado.
- B. La cubierta estará provista de registros instalados de fábrica, con puertas abisagradas y cierres, para permitir la observación de todas las áreas interiores y proveer el lavado de las superficies de los serpentines.
- C. La cubierta será aislada internamente con un material de aislamiento rígido, que sirva para prevenir la transpiración de la cubierta bajo condiciones de operación normal. El lado del aire del aislamiento será protegido contra la erosión por la velocidad del aire.
- D. La cubierta estará soportada en aislantes de goma seleccionados por el peso impuesto en cada soporte. Todas las conexiones a la cubierta serán hechas con conectores flexibles en los ductos y tuberías.

#### **1.3 SECCIÓN DE SERPENTINES**

- A. La sección de serpentines debe contener los serpentines de enfriamiento para producir las condiciones descritas en los planos.
- B. La sección de serpentines incluirá una bandeja de drenaje bajo el serpentín de enfriamiento, y aguas abajo del serpentín, para recoger toda la condensación de éstos.

#### **1.4 SECCIÓN DE ABANICOS**

- A. La sección de abanicos debe contener el abanico centrífugo para producir el flujo de aire requerido, contra la presión estática existente en el sistema mostrado en los planos. El punto de selección debe ser el recomendado por el fabricante para una operación estable.
- B. La rueda del abanico será del tipo curvado hacia adelante. La velocidad de salida del abanico no debe exceder lo presentado en los planos.
- C. El abanico estará montado en un eje de gran diámetro, el cual operará bien por debajo de la velocidad crítica.
- D. Los cojinetes del abanico estarán lubricados con una grasa aprobada, y tendrá copillas de engrase en lugares adecuados y de fácil acceso.
- E. Los cojinetes serán dimensionados y seleccionados para una operación de no menos de 200,000 horas.

#### **1.5 TRANSMISIÓN DEL ABANICO**

- A. Para conexión del abanico al motor, provea correas y protectores de correa. La polea de transmisión será de diámetro ajustable, y la correa de graduación ajustable, para admitir variaciones en la velocidad del abanico, a menos que el motor sea provisto con un ajustador modulador de variación de frecuencia, o un equipo de graduación ajustable.
- B. Las correas serán simples, o múltiples, como requeridas por las necesidades de potencia.
  - 1. Las correas serán seleccionadas para 150% de la potencia máxima del abanico. Las correas múltiples serán del mismo lote de producción.

## **1.6 MOTOR DE ABANICO**

- A. El motor del abanico será seleccionado por la potencia requerida para entregar la cantidad de aire de suministro, contra un sistema de presión estática del 50% presentado en los planos, sin sobrecarga. La selección del motor no considerará las escalas de sobrecarga del motor.
- B. Los motores de abanicos para unidades manejadoras montadas en el espacio acondicionado, deben ser provistos con resortes para reducir el ruido del motor.

## **1.7 EQUIPOS AUXILIARES**

- A. Provea aislamiento tipo resorte.
- B. Provea una puerta de acceso del tamaño de un hombre en la cubierta para acceso a las caras de la superficie de enfriamiento.
- C. Provea un motor de alta eficiencia para reducir el consumo de energía.

## **1.8 FABRICANTES ACEPTADOS**

- A. Las unidades manejadoras de aire deben ser de la marca y modelo mostrados en los planos.

## **PARTE 2 - EJECUCION**

### **2.1 INSTALACIÓN**

- A. Monte la cubierta en los soportes de vibración y ensamble la unidad como recomienda el fabricante para un ensamblaje hermético.
- B. Conecte los ductos de aire de suministro con conectores flexibles fabricados a prueba de fuego.
- C. Conecte el drenaje requerido desde la bandeja de drenaje hasta el más cercano lugar de drenaje de apertura aceptable. Provea una

trampa en la línea y una pendiente tan pronunciada como sea posible (nunca menor a 1%).

- D. Instale el motor y la transmisión, ajuste las correas a la tensión requerida. Verifique que todos los cojinetes tienen la lubricación requerida antes de arrancar la unidad. Ajuste el graduador del abanico. Instale los protectores de las correas, filtros, etc. para una instalación completa.

## **2.2 PRUEBA**

- A. Opere la unidad en el sistema y haga las lecturas y ajustes requeridos en la Sección de Pruebas y Balanceo.

**FIN DE LA SECCION 15300**

## **SECCION 15500 - DUCTOS PARA EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO**

### **PARTE 1 - PRODUCTOS**

#### **1.1 HOJA DE METAL - RECTANGULAR**

- A. Los ductos, a menos que se indique lo contrario, serán de hoja de metal galvanizado (ASTM A 527 recubrimiento G 90) y serán construidos como diagramáticamente presentado en los planos y como requerido por Las Normas de SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS".
- B. Los ductos serán dimensionados con las medidas mostradas en los planos. La primera medida se refiere al ancho, la segunda a la altura del ducto.
- C. Los ductos de 18 pulgs. de ancho y mayores estarán ranurados o acanalados y endurecidos, para que no se tambaleen, vibren o se pandeen.
- D. Provea aletas desviadoras en los codos, tal como indicado en los planos.
- E. Los codos a 90° tendrán aletas de doble grueso, a menos que las aletas de grueso simple sean CLARAMENTE indicadas en los planos.
- F. Las transiciones en los ductos tendrán una pendiente que no exceda 1 a 4, preferiblemente 1 a 7.

#### **1.2 EQUIPO AUXILIAR**

- A. El reforzamiento en los ductos, soportes colgantes y otros ferrometales usados en el sistema de ductos, tendrá una terminación galvanizada, tal como requerido para los ductos.

### **PARTE 2 - EJECUCION**

## **2.1 INSTALACIÓN**

- A. Instale todos los ductos como indicado en los planos y como requerido por el manual de SMACNA.
- B. Los ductos de baja presión y accesorios serán ajustados para un mínimo de fuga de aire. Fugas largas y ruidosas no serán aceptadas. No use cintas para sellar juntas en los ductos, para hacer transiciones, o por alguna otra razón, excepto en la cara externa de un aislamiento. Si la cinta de ducto es usada en la hoja de metal, el trabajo será rechazado.

**FIN DE LA SECCION 15500**

## **SECCION 15958 - CONTROLES DE AIRE ACONDICIONADO**

### **PARTE 1 - PRODUCTOS**

#### **1.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL**

- A. Todos los dispositivos de control y productos usados en el sistema de control serán productos de primera línea y fabricados para la aplicación que se indica en los planos.
- B. Todo el alambrado eléctrico para el sistema de control será como se especifica en la sección correspondiente de estas especificaciones y como sea requerido por los códigos locales.
- C. Los termostatos eléctricos serán de bajo voltaje, tipo modulado para dispositivos de control modulado, o tipo bajo voltaje con anticipador de calor para controles de dos posiciones. Provea cubiertas asegurables.
- D. El protector del termostato será de plástico o metal para prevenir alterar el instrumento. Provea una cubierta asegurada, opaca, con bisagra a la base y asegurada a la pared, no a la base del termostato.
- E. Las válvulas de expansión serán seleccionadas con las características propias del flujo para permitir control del sobreflujo con un rango tan amplio como posible y con una caída de presión razonable, a menos que se indique de otra manera.

### **PARTE 2 - EJECUCION**

#### **2.1 INSTALACIÓN**

- A. Todo el equipo de control será instalado como recomendado por el fabricante, y como requerido por los planos, para brindar un servicio adecuado. Ningún equipo será ocultado o cubierto por otro equipo, a menos que se tomen las previsiones de lugar para servicio y reemplazo.

- B. Todo el alambrado será corrido en orden y en línea recta, para presentar un acabado adecuado. En caso de tener múltiples recorridos, estos serán sujetos con soportes, y espaciados de manera tal que se tenga acceso a cada línea.
- C. Todos los cables serán del color indicado en el código NEC, y numerados en ambos terminales de cada conductor para fácil identificación. Los colores y números de los cables no cambiarán en medio del recorrido, a menos que se provea una caja accesible de empalmes que lo permita. Provea la numeración a los terminales desnudos, en todos los paneles de control.
- D. Prepare diagramas de alambrado para todas las conexiones eléctricas, mostrando el número de cable instalado y la identificación terminal de cómo se instaló. No menos de cinco copias de dichos diagramas serán entregadas al propietario.
- E. La instalación de todos los equipos será hecha por mecánicos calificados y familiarizados con los sistemas de control, potencias envueltas, y la operación de cada equipo. Cualquier trabajo que no sea ordenadamente instalado será removido y reemplazado.
- F. Todas las conexiones serán hechas por técnicos familiarizados con la operación de los equipos y la intención del diseñador de control.
- G. Después que todos los equipos sean montados y conectados, el ingeniero de control inspeccionará el sistema y verificará su correcta operación y conexión. Cualquier equipo que sea instalado o conectado incorrectamente será cambiado según lo requerido. Después que el sistema sea instalado correctamente, todos los instrumentos serán calibrados y sus puntos de trabajo arreglados a la correcta posición.
- I. Después que la operación del sistema haya sido chequeada y verificada como correcta, el ingeniero de control notificará al Supervisor por escrito que el sistema ha sido instalado correctamente, ha sido calibrado correctamente y que está funcionando como se diseñó.

## **2.2 PRUEBA**

- A. En el período de revisión final, el Sub-Contratista que instaló los controles instruirá al personal del Propietario sobre la adecuada operación y mantenimiento del sistema instalado.

- B. Cualquier sistema que sea encontrado fuera de calibración, o funcionando inadecuadamente, será corregido inmediatamente. El Contratista demostrará el correcto funcionamiento del sistema completo, a satisfacción del Supervisor.

## **PARTE 3 - FUNCIONES DE CONTROL**

### **3.1 OPERACIÓN DEL SISTEMA**

- A. Cada sistema será arrancado y parado por un tiempo de reloj de siete días, con potencia de reserva de no menos de 12 horas. Provea un interruptor manual con medidor de tiempo (MTS) para la operación fuera de tiempo del sistema. Provea un termostato nocturno de bajo límite (NLL), para desviar el reloj en calor y para mantener una temperatura mínima en el edificio. Coloque el NLL y el MTS como se presenta en los planos, o como dirigido por el Supervisor.

**FIN DE LA SECCION 15958**

## **SECCION 15990 - ASCENSORES Y DUMBWAITERS**

### **A. Consideraciones Generales**

Para realizar la instalación de un ascensor, los siguientes aspectos serán tomados en cuenta, según los códigos de rigor:

1. Donde el acceso a un foso de más de 3 pies (0.914 m) de profundidad, sea por medio de la entrada mas baja del foso, se instalará una escalera vertical de hierro que se extienda 45 pulgadas (1.143 m) por encima del umbral de la puerta de acceso.
2. Se instalará un interruptor de circuito en el cuarto de máquinas de cada ascensor, atendiendo a lo indicado en el ANSI / NFPA No. 70 del National Electrical Code, con alambres de alimentación o derivados al regulador.
3. Se instalará una fuente separada de energía, con interruptor de circuito y alambre de alimentación, a un regulador para el sistema de señales del ascensor, siguiendo lo indicado por el fabricante de ascensores.
4. Habrá suministro de energía de 20-A y 120-V, monofásico, con un interruptor de circuito de un polo, y un solo tiro para cada ascensor, con alambres para la iluminación de la cabina, siguiendo las especificaciones del fabricante de ascensores.
5. Habrá una iluminación adecuada y salidas de conveniencia duplex de 110-V, 20-A en el cuarto de máquinas, con interruptores de luces localizados a 18 pulgadas (457.2 mm), del lado de la montura de la puerta del cuarto de máquinas.
6. Se instalarán salidas duplex de conveniencia de 110-V, 20-A y montaje de luces en el pozo, con interruptores localizados adyacente a la puerta de acceso.
7. Se instalarán teléfonos o medios de comunicación dentro de la cabina, o un sistema central de conmutación o de emergencia aprobado, para comunicarse o enviar señales a un punto accesible fuera del foso, a menos que se indique otra cosa en las especificaciones.

8. Se instalarán sensores de calor, humo, o combustión, en los lugares requeridos por los códigos aplicables o documentos del contrato, con alambrado desde los sensores hasta el regulador de cada ascensor.
9. Se resguardará y protegerá el foso durante la construcción. La protección incluirá paneles sólidos alrededor de cada abertura en cada piso.
10. Si algún ascensor tiene que ser utilizado antes de su terminación final, se restringirá durante ese tiempo el uso de la cabina, se proveerán resguardos o protecciones en las aberturas del foso, y se proveerá: a) Interruptores de la línea principal, con sus alambres, b) la energía necesaria para que pueda operarse, c) dispositivos de señales, d) luces en la cabina del ascensor, y e) cualquier otro trabajo o equipo especial que permita este uso temporal.

#### **B. Ascensores hidráulicos**

Además de lo anteriormente aplicable, los siguientes aspectos aplican para la instalación de ascensores hidráulicos:

1. Suministre conexiones estándar de agua, agua para el equipo y una línea de desagüe para el exceso de agua, mientras el cilindro esté sumergido.
2. Remueva los desechos de excavación del foso.
3. Provea medios de acceso y egreso, para el camión y equipo de perforación de pozos que instalará el cilindro del ascensor.

#### **C. Ascensores Eléctricos**

1. Todos los ascensores de pasajeros tendrán una fuente de iluminación de emergencia a bordo. La luz debe iluminar el panel de operación de la cabina con una intensidad mínima de 0.2-Fc.(2.15-1x) por 4 horas.
2. La capacidad de todos los elevadores debe figurar en una posición notable, dentro de la cabina. Un elevador de carga debe también incluir un letrero que lo identifique como elevador de carga, indicando que no se permite montar pasajeros y estipulando el tipo de carga para la cual fue diseñado.
3. Cada ascensor tendrá un espacio de refugio en el techo de la cabina. Este espacio tendrá un área sin obstáculo, no menor que 650 pulgadas cuadradas (0.419 Metros Cuadrados), y midiendo no menos de 16 pulgadas (406.4 mm) en cualquier lado.

4. Cada entrada será revisada para su operación correcta. Los suspensores, umbrales de puertas, cerradores y entrecierres serán revisados detenidamente para su ajuste apropiado.
5. Las puertas se cerrarán ellas mismas cuando las cabina del ascensor no esté en un piso. El entrecierre estará localizado de forma tal que las puertas se cierren y se aseguren antes de que la cabina salga del piso.
6. El alambrado del dispositivo de entrecierre, al conducto vertical del pozo de izar, será del tipo SF-2 del NATIONAL ELECTRICAL CODE o su equivalente.
7. Los cables de transportadores serán instalados según los requisitos del NATIONAL ELECTRICAL CODE. Se instalarán en cualquier posición entre el punto medio de la altura y la parte superior del foso, dependiendo del esquema de alambrado del contratista. El alambrado del foso también cumplirá con los requisitos del mismo código NEC. Solamente alambres relacionados con el ascensor son permitidos en el foso.
8. Examine el contrapeso, para determinar que las pesas están en su lugar y que las tuercas están bien apretadas. Los dispositivos de guía, los cables, tensores o poleas, amortiguadores (si pegados al marco) y cables de compensación o cadenas, serán debidamente inspeccionados antes de ponerlos a operar. Si el espacio del edificio debajo del contrapeso está ocupado, se requiere un dispositivo de seguridad en el contrapeso para protegerlo.

*Foso:*

1. Se ofrecerá un acceso seguro y conveniente, al foso de todos los elevadores. El acceso puede ser desde la puerta más baja del foso o desde una puerta separada. Si el foso se extiende más de 3 pies (0.914 m) debajo de la entrada, se instalará una escalera que cumpla con los requerimientos del código.
2. Cada ascensor tendrá un interruptor de parada en el punto de entrada al foso. Si la entrada es por la escalera, el interruptor de parada estará localizado a 18 pulgadas (457.2mm) por encima del nivel del piso de acceso al foso, accesible a la entrada y adyacente a la escalera. Cuando la profundidad del foso exceda 6 pies 8 pulgadas (2.01m), se proveerá un segundo interruptor, localizado a 4 pies (1.22m) por encima del piso de acceso al foso y adyacente a la escalera.

3. Se proveerá una instalación de luz permanente. Esta operará desde un interruptor localizado en un lugar accesible desde la puerta de acceso al foso. Los amortiguadores de la cabina y del contrapeso serán examinados para el cumplimiento con los requisitos del código. Para los amortiguadores hidráulicos, se harán pruebas específicas a ser determinadas por el supervisor.
4. Los pisos del foso estarán bien nivelados, excepto en la instalación de amortiguadores, poleas o puertas de operación vertical. Se permiten sumideros, pero las conexiones directas de la línea del sumidero a las líneas de desagüe, o de cloacas, no son permitidas.
5. Si hay fosos adyacentes, a diferentes alturas, se requiere la instalación de una protección contra caída. Una diferencia de hasta 2 pies (0.61m) requiere una barandilla de metal no menor que 42 pulgadas (1.07m) de alto. Una diferencia mayor requiere un muro de 6 pies (1.83mm) de alto.
6. Todos los lados abiertos de la línea de riel del contrapeso tendrán protección, la cual debe extenderse desde no más de 12 pulgadas (304.8mm) por encima del piso hasta un punto no menor de 7 pies (2.13mm) o mayor de 8 pies (2.44m) por encima del piso. No se requieren protectores del contrapeso cuando se incluyen cadenas o cables de compensación.
7. La seguridad de la cabina será detenidamente revisada, para asegurar una operación adecuada. Los mecanismos de seguridad requieren un letrero de datos indicando el tipo, velocidad máxima de desplazamiento y carga máxima. Confirme que la seguridad es adecuada para la aplicación. La tensión de la polea reguladora debe ser examinada para asegurar una operación adecuada.
8. Revise las cadenas o cables de compensación, si existen. Revise el fijador del fondo de la cabina si se usan cables, revise la polea de tensión y los contactos según los requisitos del código. Los interruptores de límite finales y normales del fondo serán revisados para su operación apropiada, en la misma forma en que fueron los interruptores de la parte superior de la cabina. Los interruptores de terminales de emergencia, para control de velocidad, serán también revisados. Estos últimos serán revisados según fue descrito previamente.
9. La montura de los cables de desplazamiento será inspeccionada, junto con la de alambres fijos, para el cumplimiento del NATIONAL ELECTRICAL CODE. La plataforma de la cabina será examinada para

su cumplimiento con el código. La parte inferior interna de plataformas de madera será protegida contra incendio, cubriéndola con metal o pintura retardante de incendio. En el lado de entrada de cada plataforma se proveerá un protector que se extienda no menos que el ancho de la abertura. Este protector tendrá una cara vertical no menor que la longitud de la zona de nivelación más 3 pulgadas (76.2mm), pero en ningún caso podrá ser menor que 21 pulgadas (533mm).

*Cuarto de Máquinas y Espacio para Maquinaria:*

10. La maquinaria de elevador será examinada detenidamente en cuanto a alineación y operación se refiere. Revise todos los puntos de lubricación, y las posibles filtraciones. Cuando se utilizan máquinas de transmisión, revise visualmente el engranaje de mando para el patrón correcto de acoplamiento del sinfín. Los frenos también serán examinados para una operación libre, y una separación correcta de las zapatillas.
11. Revise la lubricación de los motores y del generador. Las conexiones, el aislamiento y las escobillas también serán revisados, para verificar su adecuada operación. Del mismo modo, revisar también los alambres, encendedores y fusibles, para verificar sus tamaños. Consultar los requisitos del NATIONAL ELECTRICAL CODE. Los desconectores se incluyen en estos requisitos. Cada máquina elevadora, y su desconector, también están llamados a ser identificados.
12. Examinar los requisitos de control para su terminación. Revisar sus conexiones, aislamiento y operación. En cuanto a los fusibles, revisar específicamente su tamaño y montura apropiada. Poner tierra a todos los equipos, según requisitos del NATIONAL ELECTRICAL CODE. Revisar el regulador, según los requerimientos del código. La operación apropiada de este dispositivo es esencial y debe ser detenidamente revisada. Los equipos deben estar localizados de modo que cumplan con los espacios libres requeridos. Estos despejes serán revisados para garantizar una operación segura en el área.

*Prueba:*

1. Las pruebas de seguridad de los ascensores son realizadas por los contratistas de ascensores y presenciadas por el inspector. Se seguirá, muy de cerca, el código de seguridad de ascensores cuando se conducen estas pruebas. Es crítica la prueba del regulador,

seguridad de la cabina, seguridad del contrapeso (si se usa), amortiguadores de la cabina y el amortiguador del contrapeso.

2. La operación de las puertas también es una función a ser detenidamente revisada. Revise todos los dispositivos de reapertura para asegurar la operación adecuada. También la fuerza de operación será probada.
3. La función de operación de todos los dispositivos de señales en pasillos y cabinas serán revisados, para garantizar una operación adecuada. Se debe poner especial atención a la operación de instalaciones especiales.
4. Todos los ascensores con un recorrido de 25 pies (7.62m), o más, estarán provistos de facilidades para apagar fuegos. Los requisitos específicos del código deben ser seguidos. Estas facilidades están diseñada para ser usadas bajo condiciones extremas, y su habilidad para funcionar correctamente es absolutamente esencial. Un examen cuidadoso de estas facilidades es requerido.

#### **D. Ascensores Hidráulicos**

1. La instalación de ascensores hidráulicos es bastante similar a la instalación de ascensores eléctricos. Esta subsección, por tanto, sólo cubre aquellos aspectos únicos a los ascensores hidráulicos.

##### ***1.1 Inspección Durante la Construcción:***

- a) La montura del gato será hecha con plomada y será localizada según los requerimientos del fabricante.
- b) La tubería de suministro no debe pasar a través de juntas de expansión o sísmicas.

##### ***1.2 Inspección Final:***

###### *El Foso:*

1. La montura del gato será examinada muy de cerca. Examinar el casquillo y verificar filtraciones excesivas. Una capa muy delgada de aceite en el émbolo es deseable. Todos los escombros serán removidos de la cabeza del gato para evitar daños al émbolo y al casquillo. Proporcionar los medios para recoger las filtraciones de aceite del casquillo del cilindro.

2. El émbolo será revisado de arriba a abajo para detectar óxidos, picaduras, ralladuras y, en caso de émbolos múltiples, ajustes inapropiados. Estas condiciones pueden ocasionar desgastes excesivos, provocar daños al casquillo y resultar en una instalación pobre. También verifique que el embolo está firmemente fijo a la parte inferior de la cabina. Una fijación inadecuada puede resultar en una separación del émbolo y la cabina, poniendo a la cabina en un potencial peligro de caerse.
3. La tubería de suministro también será observada detenidamente, para detectar posibles filtraciones. Poner especial atención a las válvulas, cedazos, y otras partes vulnerables de la tubería de suministro. Asegúrese que la línea de suministro está fijada y apoyada firmemente, especialmente si están localizadas de modo que alguien pueda pisarla o pararse encima de ella.

*Cuarto de Máquina:*

1. La unidad de bombeo y la tubería de suministro serán revisadas de manera completa contra filtraciones. Revise la bomba y el motor de la bomba para ver si tienen vibraciones o ruidos inusuales. La mayoría de las bombas funcionan con correas; estas serán revisadas para asegurar que tienen una tensión correcta y pareja. Si se emplea transmisión directa, busque pliegues excesivos en los acoplamientos. Asegúrese que se ofrecen protectores adecuados para proteger los equipos. El tanque tendrá los medios para indicar claramente el nivel mínimo de líquido permitido.
2. Algunas instalaciones incluyen estructuras de mangueras flexibles o acoplamientos flexibles en la tubería de suministro entre la válvula de control y la montura del gato. Estas serán revisadas para encontrar evidencia de filtraciones, o resbalamiento de la manguera -lo suficiente como para que muestre el refuerzo, o presente distorsiones o pandeo del cuerpo de la manguera. Si esto ocurre, la manguera o el acoplamiento debe reemplazarse. Estas uniones flexibles deben cumplir ciertas especificaciones, por lo que se aconseja que se consulte el código aplicable para detalles específicos.
3. Se requiere una válvula de cierre manual en todos los ascensores hidráulicos en que el cilindro no está al alcance para inspección. La válvula se requiere en el cuarto de

máquinas y no debe estar localizada entre la válvula de control y la montura del gato.

*Pruebas:*

1. Como mencionado anteriormente, proporcionar una parada de acción directa a cada émbolo, para evitar que se salga de la montura. Esto puede ser fácilmente revisado elevando la cabina hasta el último piso a baja velocidad hasta que el tope encaje.
2. Por otro lado, hacer una revisión del punto muerto inferior del embolo, para asegurar que no se apoye en el fondo del cilindro. Esto se hace colocando en la cabina la capacidad de carga y bajándola hasta donde están sus amortiguadores. Observe que la cabina descansa en los esprines de los amortiguadores y no en el fondo del émbolo.
3. Debido a que los ascensores hidráulicos pueden bajar del nivel del piso por varias razones, se requiere un mecanismo de nivelación para mantener la cabina dentro de 1 pulgada del nivel de salida. Se requiere que esta protección se ofrezca aún si el interruptor de parada de emergencia en la cabina está activado. Esta función debe ser demostrada por el contratista.
4. Todos los sistemas hidráulicos incluirán una válvula cheque, la cual se requiere para sostener la cabina con la carga cuando la bomba se detiene. También se requiere una válvula de escape, para limitar la presión de operación del sistema. Colocar un sello después de hacer el ajuste. Consultar los códigos aplicables para obtener una información más detallada.

**FIN DE LA SECCION 15990**

## SECCION 16010 - REQUISITOS ELECTRICOS BASICOS

### PARTE 1- GENERALIDADES

#### 1.1 ALCANCE DEL TRABAJO

- A. La realización del trabajo cubierto por estas especificaciones incluye la terminación, prueba y entrega de las instalaciones eléctricas en el proyecto.
- B. Todos los materiales y partes expuestas a la atmósfera serán de acero galvanizado, o equivalente, revestido y pintado con un material que lo ayude a resistir los efectos corrosivos del ambiente.
  - 1. Todas las superficies externas serán primero pintadas con base anticorrosiva (óxido rojo).
  - 2. La cubierta final de pintura será un esmalte epóxico con brillo, y con suficiente resistencia al calor para resistir los efectos de la luz solar y de los agentes atmosféricos sin quebrarse o agrietarse.

#### 1.2 RESUMEN

- A. Esta sección incluye los requerimientos administrativos y procedimentales para realizar las instalaciones eléctricas.
- B. El Contratista estará ampliamente familiarizado con las condiciones generales del contrato de obra, en lo relacionado con el trabajo eléctrico, y en especial con los renglones siguientes:
  - 1. Visitas a la ubicación o al sitio de obra.
  - 2. Contenido de los documentos del contrato.
  - 3. Impuestos.
  - 4. Permisos de documentos del contrato (permisos de construcción, tarifas y notificaciones).
  - 5. Sub-contratistas.
  - 6. Pruebas (ensayos).
- C. El contratista será el único responsable de proveer todo el trabajo relacionado con el sistema eléctrico, como para todo equipo que requiera corriente eléctrica.

- D. El Contratista será también responsable del reemplazo y reparación del equipo, los materiales, los componentes y las partidas aplicables de construcción y ubicación, que puedan ser dañados o destruidos por sus operaciones. Algunos renglones que muchas veces se ven afectados, sin que el mismo comprenda un listado completo y exhaustivo de ello, son:
1. Brillado de pisos,
  2. Terminación de paredes y puertas,
  3. Aislamiento,
  4. Protección contra incendios,
  5. Mampostería,
  6. Impermeabilización,
  7. Pavimentación, y
  8. Paisajismo.
- E. En general, los aspectos que cubren los trabajos inherentes a estas especificaciones están indicados en los planos.
- F. Toda enmienda realizada antes, y toda modificación realizada después, de la ejecución del contrato de obra, será realizada por el mismo contratista, o subcontratista de trabajo eléctrico.
- G. El propósito principal es describir, en general, el tipo y la calidad del equipo requerido. El contratista será responsable de proveer unidades bien integradas y de alta calidad. La corrección de todos los errores de fabricación y el ajuste correcto de todos los componentes a ser instalados en el campo, son responsabilidad del contratista.
- H. El equipo a ser instalado será de primera calidad, cumplirá o excederá todos los requisitos de estas especificaciones, y formará parte del equipo normal del fabricante.
- I. No es el propósito de estas especificaciones cubrir todas las fases de manufactura, diseño y construcción. Cualesquiera, pesos y dimensiones físicas establecidas aquí son aproximadas, y son mostradas para indicar las propiedades físicas deseadas. Aclarado lo anterior, es preciso aclarar que no es la intención provocar que el fabricante se aparte de su construcción estándar, a menos que sea aquí indicado. Aun así, en cuanto a dimensiones se refiere, en los casos específicos en que las dimensiones mínimas o máximas estén aquí especificadas, estas limitaciones serán observadas y el equipo rechazado si las excede.

- J. Será responsabilidad única y exclusiva del contratista, que la calidad y cantidad de trabajo para todo el equipo a ser instalado bajo estas especificaciones, cumpla con las recomendaciones del fabricante.
- K. Las especificaciones describen y definen el suministro de materiales, herramientas, equipos, transporte, servicios, andamiaje de pruebas, supervisión, mano de obra, y otros artículos no mencionados aquí, pero que no por ello dejan de ser necesarios para la fabricación, instalación, aplicación, reparación, prueba y terminación del trabajo eléctrico como se indica en los planos y en estas especificaciones.
- L. El Contratista someterá, a la aprobación del Supervisor, una lista de materiales con números de fabricantes y catálogos, por lo menos 30 días antes de la compra y/o inicio de los trabajos relacionados con dichos trabajos y equipos.
- M. En adición a los requisitos mostrados o especificados en los documentos contractuales, el trabajo cumplirá con las últimas normas y códigos publicados por:
  - 1. La Sociedad Americana para Pruebas de Materiales ASTM (American Society for Testing and Materials).
  - 2. El Código Eléctrico NEC (National Electrical Code).
  - 3. La Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos, NEMA (National Electrical Manufacturers Association).
  - 4. La Asociación Nacional para la Protección Contra Incendios, NFPA (National Fire Protection Association).
  - 5. Los Laboratorios de Aseguradores UL (Underwriter's Laboratories).
  - 6. Las Normas de Sistemas Soterrados de Distribución de la CDEE.
  - 7. Las Normas de Sistemas Aereos de Distribución de la CDEE.
- N. Cualquier renglón que no se encuentre detallado en los planos, pero que sea inherente a la construcción del proyecto, ya sea porque se requiera en los códigos internacionales, porque se requiera en los códigos locales, porque se requiera dentro de la buena práctica de la ingeniería, o porque esté estipulado por el fabricante del equipo, será incluido en el proyecto. El Contratista llamará a la atención del Supervisor del Proyecto, cualquier renglón que considere fuera de estas especificaciones, antes de iniciar la realización de cualquier trabajo adicional.

### **1.3 PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

- A. Los planos muestran la ubicación y ruta aproximada de conductos y conductores eléctricos, a excepción de los casos donde se presenten dimensiones exactas. Si existiere alguna duda relacionada con la ubicación de cualquier salida y/o dispositivo eléctrico, el Contratista consultará con el Supervisor antes de instalarlo. En caso de que hubiera una salida y/o dispositivo cuya localización, obviamente errónea, interfiera con la construcción de la obra, la misma será removida y reemplazada a expensas del Contratista, siempre y cuando el error no sea producto de una información errónea en los planos.
- B. Los planos y estas especificaciones son complementarios entre sí, y lo que se exige en uno será igualmente obligatorio, como si se exigiera en ambos.
- C. En caso de encontrarse discrepancias entre los planos y las especificaciones, las mismas serán referidas al Supervisor del Proyecto para que éste disponga que hacer al respecto. La decisión tomada por este último será la decisión final en cada caso.
- D. El contratista verificará las condiciones existentes en el sitio de obra, y comprobará todas las medidas, antes de proceder con cualquier actividad específica que pudiera ser afectada por error en medidas u omisiones. Ninguna concesión será hecha debido a diferencias entre las medidas reales, y las indicadas en los planos.
- E. Detalles menores, pero necesarios para la más correcta instalación y operación del sistema eléctrico del proyecto, serán incluidos en el trabajo como si hubieran sido especificados aquí. Se considera que el contratista ha incluido el costo de todos los artículos indicados en su precio presupuestal.
- F. Toda diferencia encontrada por el contratista, será enviada al Supervisor del Proyecto, para su consideración antes de proceder con la construcción. El contratista dará su opinión escrita con respecto a materiales, equipos, aplicaciones, y otros aspectos que considere inadecuados, no satisfactorios, o que violen alguna regla o regulación, antes de proceder con cualquier actividad que pueda ser afectada por la citada diferencia.
- G. El contratista realizará todo esfuerzo razonable para la adecuada ejecución de este proyecto, y será responsable de que sus construcciones e instalaciones se ajusten a las disposiciones de los

códigos locales e internacionales aplicables al proyecto. Las normas y reglamentos a seguir serán las normas y reglamentos aplicables de la SEOPC, la Corporación Dominicana de Electricidad, y la última edición del Código Eléctrico Nacional (NEC) de los EEUU, publicada por la NFPA (National Fire Protection Association).

- H. El contratista examinará todos los planos, y revisará el sitio de la obra y las condiciones de espacio disponibles, antes de proceder con su trabajo.
- I. La cooperación del Contratista con otros Contratistas, Subcontratistas, el Propietario, el Ingeniero, el Supervisor, las agencias gubernamentales con jurisdicción sobre el Proyecto, las autoridades competentes y la CDEE es obligatoria.
- J. Los planos de taller y las hojas de información son necesarias para ensamblajes de equipos e instalación de sistemas. Los mismos proveerán toda la información pertinente y necesaria para evaluar cada renglón incluido en este proyecto. Toda información irrelevante debe ser suprimida de los planos y hojas técnicas, manteniéndose solamente la información que pertenece a los renglones que se evalúan.
- K. Los planos de taller no son necesarios para aquellos artículos de equipos o sistemas que son identificables fácilmente, por sus números de catálogo normalizados. Una lista de este tipo de equipo, con sus números de catálogo, debe someterse a aprobación antes de proceder a instalarlos. Los artículos a ser listados incluyen, sin que se limiten, a lo siguiente:
  - 1. Cajas de Registro, Cajas de Empalme y Cajas de Interruptores
  - 2. Estaciones Normales de Arranque/Parada y Pulsadores Automáticos o Manuales (H-O-A).
  - 3. Arrancadores Manuales
  - 4. Relevadores de Control
  - 5. Arrancadores Combinados de Motores
  - 6. Arrancadores Magnéticos de Motores
  - 7. Interruptores de Tiempo
  - 8. Interruptores sencillos, de presión, térmicos, de seguridad, desconectivos, etc.
  - 9. Salidas Eléctricas
  - 10. Tapas Cubrefalta
  - 11. Conductos, Ensamblajes, Abrazaderas y Aperos de Montura.
  - 12. Alambres y Cables
  - 13. Dispositivos de Sobrecorriente para Circuitos Ramales.

- L. El contratista enviará planos de todo el equipo a ser instalado, a la aprobación del Supervisor. El equipo ordenado previo a la aprobación escrita por el Supervisor estará bajo la responsabilidad del contratista.
- M. Siempre que sea requerido por el Supervisor, los planos que muestren el espacio libre entre las unidades y el local serán sometidas para aprobación. El Contratista hará, sin cargo adicional, todas las modificaciones razonables para prevenir conflictos con el equipo y/o estructura existente.
- N. Los manuales de operación y mantenimiento de equipos y sistemas, y las listas de partes, deberán proveerse para cada renglón de equipo y sistema, después de que se aprueben los planos de taller.
- O. El Contratista suministrará seis juegos de manuales y listas de partes de los equipos y sistemas operables del Proyecto, de la manera siguiente:
  - 1. Dos juegos de copias se enviarán al Arquitecto.
  - 2. Dos juegos de copias corresponden al Propietario.
  - 3. Dos juegos de copias deberán ser provistos para usarse en el campo, una para el Supervisor.

## **PARTE 2 - EJECUCION**

### **2.1 INSTALACIONES ELECTRICAS**

- A. Coordine e integre los diversos elementos del sistema eléctrico, cumpliendo con los siguientes requerimientos:
  - 1. Coordine la instalación de los equipos y materiales eléctricos, con las otras instalaciones de la edificación.
  - 2. Coordine e integre la instalación de materiales y equipos eléctricos, de manera que se facilite el flujo de trabajo en la obra. Prestar especial atención a los equipos grandes y que requieran ubicación, previo al cierre de la construcción, a fin de evitar retrasos por dificultad de acceso hacia áreas muy cerradas o angostas.
  - 3. Cuando haya que embeber equipos, materiales o dispositivos eléctricos en elementos a ser hormigonados, coordine su instalación, previo a los vaciados de concreto.

4. Coordine la conexión del sistema eléctrico con los servicios y utilidades exteriores. Cumpla con los requerimientos de regulaciones gubernamentales, franquicias de compañía de servicios y agencias de control.
5. Instale los equipos eléctricos que facilitan los servicios de mantenimiento y reparación, y conecte los equipos con facilidad para desconectar y minimizar las interferencias con otras instalaciones.

**FIN DE LA SECCION 16010**

## SECCION 16120 - CORRIDAS ELECTRICAS

### PARTE 1. GENERALIDADES

#### 1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los requisitos especificados en la División 16 sección "Requisitos Eléctricos Básicos", aplican en esta sección.

#### 1.2 CONDUCTORES

- A. Todos los conductores estarán aislados con goma termoplástica, del tipo resistente a la humedad y al calor (tipo THW) a 600 voltios max., excepto cuando se indique lo contrario.
- B. Los conductores secundarios para circuitos ramales deben ajustarse al siguiente código de colores, y en ningún caso menor que el calibre 12 AWG:

CODIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES SECUNDARIOS	
LINEA	COLOR
Línea L-1	NEGRO
Línea L-2	ROJO
Línea L-3	AZUL O AMARILLO
Neutral	BLANCO
Tierra	VERDE

- C. Todos los circuitos ramales estarán protegidos contra Sobre-Corriente, por disyuntores termo-magnéticos (Breaker) con capacidad interruptiva adecuada.
- D. Los alambres serán del tipo aprobado para construcción. Estarán debidamente protegidos de la intemperie o de daños que puedan ocurrir durante el almacenamiento y manejo, y estarán en perfecta condiciones al momento de instalarlos.

- E. Todos los conductores serán continuos entre tomacorrientes. No se permiten empalmes fuera de las cajas de salida. Los mismos estarán certificados por los Underwriters Laboratories, y serán enviados a la obra en bobinas nuevas.
- F. La alimentación eléctrica varía en cada caso, El Supervisor indicará el recorrido de la alimentación y el calibre de los conductores según como se indica en los planos eléctricos de la obra. En la generalidad de los casos es soterrada salvo en casos excepcionales.
- G. Los conductores serán del largo suficiente (por lo menos un pie) en los tomacorrientes, a fin de que se pueda hacer conexión futura a accesorios sin problemas.
- H. Las tomas y empalmes se encontrarán mecánica y eléctricamente perfectos apropiadamente limpios y soldados, a la hora de ser instalados, y se les aplicará suficiente cinta adhesiva aislante, de manera que el aislamiento en las juntas sea igual al aislamiento de los conductores.
- I. Las juntas, tomas y empalmes, en alambres de calibre mayor al AWG # 6, serán hechos mediante conectores sin soldadura y de un tamaño y tipo previamente aprobados. En los mismos se aplicarán cintas adhesivas aislantes, que provean un aislamiento no menor que el de los conductores.
- J. En los casos especiales en que la temperatura ambiental sea considerada excesiva para utilizar conductores con aislamiento termoplástico o de goma, como en los casos de equipo situado cerca del conductor, utilice alambres recubiertos con asbesto.

### **1.3 CONDUCTOS**

- A. La instalación de conductos incluye conductos rígidos metálicos EMT (Electrical Metallic Tubing, por sus siglas en inglés), y ductos PVC de la serie SCH-40.
- B. El contratista deberá instalar las tuberías siguiendo la trayectoria más conveniente, sin cambios de dirección innecesarios, debiendo quedar firmemente fijadas en las losas de la construcción y no se utilizarán medios de sujeción de otras instalaciones (plomerías, acondicionamiento de aire, estructuras de plafones y otros). No se colocarán tuberías exteriores sin la previa autorización de la Supervisión.

- C. Los conductos, uniones y cajas de empalmes, serán de los mismos tamaños y materiales indicados en los planos.
- D. Los conductos, uniones y cajas de empalmes, serán colocados a plomo, alineados y nivelados, según lo indicado en planos, normas, especificaciones y otros documentos contractuales.
- E. No se usarán tuberías de diámetro menor a 3/4", a menos que los planos indiquen lo contrario.
- F. El recorrido y las elevaciones de los conductos, cumplirán todos los requisitos previstos en los artículos 345 a 348 del NEC.
- G. Los radios de los codos de todos los conductos, cumplirán con los requisitos de la tabla 346-10 de la última versión del NEC.
- H. Entre dos cajas consecutivas, se admitirán como máximo tres cambios de dirección de 90% o su equivalente: de no poder cumplir lo anterior, se intercalará un registro intermedio de fácil acceso o se consultará a la Supervisión.
- I. Cada tramo de conducto no tendrá más que el equivalente a cuatro codos de curvatura (360 grados).
- J. Los extremos de todos los conductos estarán debidamente biselados o ribeteados para remover filos ásperos o cortantes.
- K. Donde los conductos entran a las cajas u otras conexiones, instale adaptadores o boquillas adecuadas para proteger los alambres de rozaduras, a menos que las cajas o las uniones estén debidamente biseladas para ofrecer una protección equivalente.
- L. De ninguna manera se permitirán más de cuatro (4) entradas o salidas a una caja eléctrica octogonal de techo.
- M. Todos los acoplamientos y conectores de los conductos deben estar bien apretados. En lugares húmedos, los acoplamientos, conectores y cajas que pudieran ser afectadas por la humedad, serán del tipo hermético.
- N. Instale juntas de expansión en los tramos de conductos expuestos a sufrir movimientos significativos, expansiones o contracciones.

- O. Donde los extremos de los conductos estén expuestos a temperaturas ambientes diferentes, selle los extremos de los conductos para evitar la entrada de humedad, vapores, gases, etc.
- P. Todos los tramos de conductos serán debidamente fijados con grapas y flejes convencionales. Si se utilizan rieles o canaletas, estas deberán ir firmemente unidas a los miembros estructurales del edificio.
- Q. Los conductos rígidos (metálicos) serán soportados como sigue:
  - 1. En los tramos horizontales, se colocarán soportes a no más de 10 pies de separación, y en los tramos verticales cada 20 pies.
  - 2. Si los conductos son del tipo enroscable, los tramos rectos se apoyarán según la distancia máxima entre soportes, indicada en la tabla 346-12 del NEC, última versión.
- R. Todos los apoyos de los conductos serán del tamaño y la capacidad suficiente para resistir la carga de los conductos adecuadamente.
- S. Los pernos de apoyo en concreto serán instalados siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- T. Los conductos metálicos serán conectados a tierra adecuadamente.
- U. Las cajas metálicas para empalme, o registros, estarán dimensionadas de acuerdo a la tabla 370-6(a) del NEC vigente.
- V. Todas las instalaciones eléctricas que pasen a formar parte del área de dispensa de combustible, cumplirán con las especificaciones y reglamentos establecidos en los artículos 500, 501, y en especial el 514 del NEC, como indican los planos.

## **PARTE 2- EJECUCION**

### **2.1 ANTES DE LA INSTALACIÓN DE CABLES**

- A. Antes de proceder a instalar cables y alambres, es necesario que todos los conductos estén instalados y soportados adecuadamente en los miembros estructurales de la edificación, por los métodos ya señalados. Observar las siguientes reglas:

1. Se revisarán los conductos para asegurar que estén limpios y libres de materiales extraños que puedan dañar los cables o que interfieran con la instalación.
2. Cuando se utilice una cinta eléctrica o mecánica para halar los cables, se determinará la tensión máxima permisible de arrastre para el tamaño y tipo de cable utilizado, se calculará la tensión de arrastre esperada para la configuración de conducto utilizada, y se tomarán en cuenta todas otras condiciones que puedan afectar el arrastre. La tensión mecánica ejercida en un cable, durante su instalación, no torcerá, estirará o doblará el cable.

## **2.2 DURANTE LA INSTALACIÓN DE CABLES**

- A. Las áreas donde se manejen y arrastren cables estarán libres de desechos y materiales que puedan afectar el cable.
- B. Los carretes de cables estarán debidamente posicionados con los canales respectivos, a fin de que los cables no se doblen excesivamente. Durante y después de la instalación, los cables no serán doblados en un radio menor de 8 veces su diámetro.
- C. El contratista se asegurará de que se están instalando los tamaños y tipos correctos de cables y alambres, y que el recorrido siga lo especificado en los planos.
- D. Cuando se requiera, se permitirá el uso de talco, "pulling compound" o algún otro lubricante que ayude al halado, y que no sea dañino a los cables y aislantes. En ningún caso, se permitirá el uso de agua jabonosa, grasa o aceite para este efecto.
- E. El porcentaje de llenado de los conductos por los cables no debe exceder los requisitos especificados en los planos.
- F. Los conductores de todas las fases de cada circuito, serán agrupados juntos en los mismos conductos.
- G. Los conductores de los sistemas de comunicación no deberán ocupar los mismos conductos que hayan sido utilizados por los conductores de los sistemas de alumbrado o fuerza.
- H. En todas las salidas de tomacorrientes se dejará un alambre verde No.14 st., para "poner a tierra" el tomacorriente.

## 2.3 TERMINACIÓN Y EMPALME DE CABLES

- A. Todos los cables y alambres serán conectados a los puntos terminales indicados en los planos.
- B. Los alimentadores principales, desde la subestación hasta el panel principal de servicio, o entre panel y panel, serán continuos, no permitiéndose empalmes en estos alimentadores bajo ninguna circunstancia.
- C. En los conductores de circuitos ramales se permitirán empalmes, siempre y cuando los mismos sean realizados en cajas de empalme, con las dimensiones apropiadas, y que los materiales usados para tal fin sean los recomendados por el fabricante del conductor.
- D. Todos los empalmes de conectores no aislados, serán cubiertos con aislantes que cumplan con las recomendaciones del fabricante, y (preferiblemente) sellados con mangas resistentes al calor.
- E. Todas las herramientas usadas para la terminación y empalme de cables y alambres, serán las recomendadas para el trabajo correspondiente, y siguiendo las recomendaciones del fabricante de cables y conectores.
- F. Las conexiones en conductores de calibres desde el No.6 en adelante, se harán por medio de conectores especiales, los cuales serán considerados como parte de los materiales necesarios para ejecutar las instalaciones.
- G. Estas conexiones se cubrirán en todos los casos con capas de cinta de goma y cinta aislante plástica; el número de capas deberá ser el necesario para obtener una resistencia de aislamiento igual a la del otro forro de los conductores que no están conectados.
- H. Los conectores de compresión y los empalmes para cables No.2 AWG y mayores serán instalados con una herramienta hidráulica de doblar. Sólo se permitirá el uso de dobladores manuales, en cables y alambres de calibre No.4 AWG y menores.
- I. Todas las herramientas utilizadas para el doblado de cables o conductores, serán periódicamente revisadas, ajustadas y/o reparadas, a fin de asegurar una operación adecuada. Todas las operaciones de

revisión, ajuste y reparación serán realizadas siguiendo las instrucciones del fabricante de la herramienta.

## **2.4 INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES DE LUCES**

- A. Los interruptores de luces se instalarán en los sitios y en los niveles señalados en los planos del proyecto y serán de uno hasta tres polos, según lo dispuesto en los planos.
- B. Serán nuevos, de buena calidad y cumplirán con las normas de calidad vigentes.
- C. La altura de los interruptores deberá ser la especificada en los planos o una mínima de 1.20 mts.
- D. Los interruptores de luces se fijarán Mediante tornillos, debiendo quedar la parte visible de estos al ras del muro.
- E. Al conectar los interruptores, se evitará que las puntas de los conductores hagan contacto con la caja; el conductor a ser interrumpido será siempre el positivo, nunca el neutral.

## **2.5 TOMACORRIENTES**

- A. El contratista instalará los tomacorrientes, contactos y otros elementos que sean indicados en los planos del proyecto, teniendo especial cuidado de que queden en los sitios y niveles señalados. Los tomacorrientes de uso común se instalarán a la distancia señalada en los planos. Cuando vayan sobre mesetas, se instalarán a 0.20 mts. sobre el nivel de éstas.
- B. Los tomacorrientes deberán siempre estar polarizados con el neutral hacia arriba. Todos los tomacorrientes serán del tipo "para poner a tierra".

## **2.6 TABLERO DE DISTRIBUCION**

- A. Los tableros de distribución serán de la capacidad y tipo que especifiquen los planos y disposiciones especiales. La caja deberá ir empotrada.

## **2.7 INTERRUPTOR DE SEGURIDAD**

- A. Se dispondrá de un interruptor general de seguridad de cada instalación eléctrica, el cual servirá tanto de protección, como medio de interruptor general.
- B. El interruptor de seguridad será instalado en el lugar señalado en los planos o según recomendaciones de la supervisión.

- C. En caso necesario, se instalarán interruptores secundarios para proteger e interrumpir áreas o módulos separados a considerables distancias del interruptor principal.
- D. La instalación de bomba sumergible o de otro tipo se hará cumpliendo estrictamente lo especificado en los planos. Cualquier cambio necesario será ejecutado con la aprobación del Supervisor.

## **2.8 REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR**

- A. Toda la instalación eléctrica se sujetará a lo dispuesto por las reglamentaciones vigentes.
- B. La obra deberá estar dirigida por un técnico competente que estará encargado, conjuntamente con el contratista, de que sea realizada de acuerdo a las normas y reglamentos eléctricos vigentes y de que el material o equipo eléctrico a utilizar sea nuevo, sin uso y de la calidad especificada.
- C. Todos los equipos y materiales deberán cumplir con todas las pruebas, clasificaciones, especificaciones y requerimientos del N.E.M.A.

## **2.9 TERMINACION Y PRUEBA**

- A. Antes de alambrear, se sondearán todas las tuberías con el objeto de asegurar su continuidad y de que estén libres de obstáculos.
- B. Luego de realizadas las conexiones del alambrado, deberá probarse la resistencia de aislamiento de los conductores y a continuación se hará la prueba con corriente para comprobar que no hay en el sistema fallas de cortocircuitos, conexiones de alta resistencia que produzcan calentamiento y que los circuitos en los tableros coincidan con los marcados en los planos. Asimismo que en las salidas de fuerza y alumbrado exista el voltaje adecuado, y que todos los interruptores controlen las unidades de alumbrado que se han considerado en los planos.
- C. La supervisión podrá indicar la realización de cualquier otra prueba que considere necesaria.
- D. Todas las pruebas eléctricas serán realizadas por la supervisión con cargo al contratista.

## **2.10 INSTALACION DE BOMBA DE AGUA**

- A. Las bombas deberá estar protegidas contra sobre cargas (aterrizajes).

## **2.11 ALTA TENSIÓN**

- A. La instalación de alta tensión (transformadores de voltaje), se indicará en los planos de los trabajos a realizar, esto incluirá la ubicación y

especificación de poste, pararrayos, cut-out, transformador, banco de tierra y otros.

**FIN DE LA SECCION 16120**

## **SECCION 16170- INTERRUPTORES DESCONECTIVOS DE MOTORES Y CIRCUITOS**

### **PARTE 1. GENERALIDADES**

#### **1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

- A. Los requisitos especificados en la División 16 sección "Requisitos Eléctricos Básicos", aplican en esta sección.

#### **1.2 RESUMEN**

- A. Provea e instale, donde se indique, interruptores de seguridad para trabajo general que tengan las características eléctricas, capacidades y modificaciones mostradas en los planos.

### **PARTE 2- PRODUCTOS**

#### **2.1 INTERRUPTORES DE SEGURIDAD**

- A. Todos los interruptores tendrán: Cajas NEMA 1, de uso general (para interior) a menos que sea necesario la instalación de interruptores a la intemperie, los cuales serán NEMA 3R; placas de identificación metálicas; cubierta frontal que contenga un registro permanente del tipo de interruptor, el número de catálogo y la capacidad en amperes (tanto para fusibles de corrientes como de retraso de tiempo); palanca cuya posición sea fácilmente reconocible y asegurable en la posición "OFF"; cuchillas visibles; asientos para fusibles reforzados; mecanismos de interrupción "quick make-quick break" resistentes al uso y abuso; palanca y conjunto de interrupción que sean parte integral de la base de la caja.
- B. Todos los interruptores estarán listados por los Underwriter's Laboratories, Inc., tendrán la capacidad de amperes especificada y cumplirán con las especificaciones NEMA actuales. Los interruptores de seguridad para los condensadores y compresores del sistema de A/A serán del tipo "Heavy Duty", fabricados por General Electric (G.E.), o similar.

## **2.2 ARRANCADORES MAGNETICOS**

- A. Las manejadoras del sistema de A/A estarán conectadas desde su fuente de alimentación a arrancadores magnéticos NEMA del size indicado en los planos, para poder manejar la carga de cada manejadora. Dichos arrancadores estarán equipados con tres relevadores de sobrecarga o heaters de capacidad apropiada para la carga a controlar.
- B. Provea las condiciones de interconexión necesarias para prevenir la apertura o cerrado no autorizado de la puerta del arrancador, con el desconector en la posición "On".

## **2.3 RECEPTACULOS**

- A. Los receptáculos usados en el área exterior tendrán cubierta a prueba de agua y polvo.
- B. Los receptáculos monofásicos serán dobles, a los voltajes y amperajes especificados en los planos, de uso empotrado, polarizados y del tipo indicado como "para aterrizar".

## **PARTE 3 - EJECUCION**

### **3.1 INSTALACIÓN**

- A. Los arrancadores magnéticos ubicados junto a las manejadoras de aire acondicionado, u otros equipos colocados en el interior de los edificios, serán para uso superficial en caja NEMA 1, a menos que se indique lo contrario.

**FIN DE LA SECCION 16170**

## **SECCION 16452 - SISTEMA DE TIERRA**

### **PARTE 1 - GENERALIDADES**

#### **1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

- A. Los requisitos especificados en la División 16, sección "Requisitos Eléctricos Básicos", aplican a esta sección.

#### **1.2 RESUMEN**

- A. Todas las estructuras metálicas expuestas al sistema eléctrico y cualquier otra parte metálica de equipos eléctricos, independientemente del voltaje, estarán aterrizadas según lo establecido en los Artículos 250 y 514-7 de la última versión del NEC.
- B. A menos que en los planos se indique otra cosa, cada panel de distribución en los diferentes edificios estará aterrizado mediante varillas de cobre de 5/8" de diámetro, con el conductor de tierra indicado en los planos, siempre y cuando los equipos que se alimentan de ese panel requieran puesta a tierra, según lo establecido en el Artículo 250-24 del NEC. La longitud de esta varilla dependerá del tipo de terreno.
- C. Los Generadores de Emergencia, los interruptores de transferencia y el Módulo de Medidores serán aterrizados de la manera ya indicada. El secundario del transformador de distribución del sistema será puesto a tierra mediante el conductor especificado en los planos. Todo el sistema de tierra estará interconectado en todo el proyecto. Todos los tomacorrientes a instalar serán del tipo "para aterrizar", polarizados, con su terminal de tierra debidamente puesto a tierra, y dirigido al panel del cual se alimentan.
- D. No se permitirá conectar el hilo neutro de una instalación a estructuras metálicas o tuberías.

**FIN DE LA SECCION 16452**



## **SECCION 16460 - TRANSFORMADORES**

### **PARTE 1 - GENERALIDADES**

#### **1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

- A. Los requisitos especificados en la División 16, sección "Requisitos Eléctricos Básicos", aplican en esta sección.

#### **1.2 RESUMEN**

- A. Estas especificaciones cubren el equipo y los accesorios necesarios para proveer servicio eléctrico al proyecto a 208/110 V.

### **PARTE 2 - PRODUCTOS**

#### **2.1 TRANSFORMADORES**

- A. Se utilizarán transformadores secos con las características de voltajes primario, secundario, frecuencia y fases indicadas en los planos.
- B. Los transformadores tendrán dos taps de derivaciones superiores y dos inferiores a  $\pm 2.5\%$ .
- C. Los transformadores tendrán una placa con todos los datos y diagramas impresos en acero inoxidable.

#### **2.2 PROTECCIÓN**

- A. Los transformadores estarán protegidos por un interruptor termomagnético, según se indica en los planos.

**FIN DE LA SECCION 16460**

## **SECCION 16470 - PANELES DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

### **PARTE 1 - GENERALIDADES**

#### **1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

- A. Los requisitos especificados en la División 16, sección "Requisitos Eléctricos Básicos", aplican en esta sección.

#### **1.2 SUMARIO**

- A. Todos los paneles serán identificados en la parte exterior de la puerta de una forma adecuada.

### **PARTE 2 - PRODUCTOS**

#### **2.1 GENERALIDADES**

- A. El Contratista instalará un interruptor termomagnético de 250A, 3 polos y 480 voltios como interruptor principal, el cual estará ubicado en el panel indicado en los planos.
- B. El Contratista verificará que los paneles existentes, que necesiten ser modificados (si se requiere) tengan disponibilidad para alimentar la carga a conectar, antes de iniciar los trabajos.

#### **2.2 PANELES DE DISTRIBUCIÓN**

- A. Todos los Paneles de Distribución tendrán las características indicadas en los planos eléctricos correspondientes.

#### **2.3 INTERIOR**

- A. Todos los interiores serán totalmente ensamblados en fábrica con los dispositivos de interrupción y protección, conectores, etc. Todos los conectores, excepto los terminales atornillables, serán del tipo anti-rotación, sin soldadura y adecuados para alambres de cobre de los calibres indicados.
- B. El interior será diseñado de manera que los dispositivos de interrupción y protección puedan ser reemplazados sin perturbar las unidades adyacentes, y sin remover los conectores de la barra principal. También serán diseñados de manera que los circuitos puedan ser cambiados sin necesidad de maquinado, taladrado o roscado.
- C. Los circuitos ramales estarán dispuestos mediante estructuración de doble fila, excepto cuando se indiquen paneles de columna estrecha.
- D. Se proveerá una placa indicando tipo de panel y capacidad.
- E. Las barras principales serán de cobre o aluminio estañado, y dimensionados de acuerdo con las normas de los Underwriter's Laboratories. A menos que se indique lo contrario, se incluirán barras neutras de tamaño completo. Las derivaciones para las barras de paneles con ramas de un sólo polo estarán dispuestas para secuencia de fase de los dispositivos ramales de circuito.
- F. La capacidad de corto circuito de los paneles ensamblados estarán en conformidad con las normas de los U.L., Inc. y sus pruebas de verificación.
- G. El dimensionado de las barras de fase serán con altura completa sin reducción. Los conectores centrales y en cruz serán en cobre o de aluminio estañado.
- H. La barra neutral tendrá un asiento apropiado para cada alimentador de salida que requiera una conexión neutral.
- I. Todos los gabinetes tendrán una placa de metal, con el programa convenientemente asegurado, dando los nombres y los números de los alimentadores que suplen al panel y de cada circuito ramal que se origine en el panel. El programa estará propiamente escrito en el panel, y será protegido con una pieza de cristal transparente, o material plástico sustancialmente asegurado a la placa de metal.

## **2.4 CAJA O CUBIERTA**

- A. Las cajas serán de acero galvanizado, de calibre codificado y sin pintar. Las cajas serán de tamaño suficiente para proveer un espacio libre mínimo de canal para alambres. Se proveerán al menos 4 pernos de fijación interiores.
- B. El número de identificación de la caja estará inscrito en la misma.

## **2.5 MARCOS**

- A. Todas las superficies interiores y exteriores del marco de panel estarán adecuadamente limpias y terminadas con pintura gris ANSI No.61, sobre una capa fosfatizada de pintura anticorrosiva.
- B. Los marcos para paneles empotrados excederán a la caja por lo menos en 3/4" todo alrededor. Los marcos superficiales tendrán el mismo ancho y altura que la caja. Los marcos serán montables mediante el uso de un destornillador, sin la necesidad de herramientas especiales.
- C. Los paneles serán como los fabricados por G.E., o similares.

**FIN DE LA SECCION 16470**