

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**



**“EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSIDERADOS EN EL
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA
CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA MINIMA EN LA CIUDAD DE SAN
MIGUEL.”**

**PRESENTADO POR:
NANCY PATRICIA CAMPOS BAUTISTA**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN MIGUEL, DICIEMBRE DE 2009.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

RECTOR:

MSC.RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

VICE-REPTOR ACADEMICO:

MSC.MIGUEL ANGEL PEREZ RAMOS

SECRETARIO GENERAL:

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

DECANA INTERINA:

DRA. ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO

SECRETARIO:

ING. JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMIREZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA:

ING. UVIN EDGARDO ZUNIGA CRUZ

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

ING. LUIS CLAYTON MARTINEZ
DOCENTE DIRECTOR

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO BARDALES
COORDINADORA DE TRABAJO DE GRADUACION.

Agradecimiento.

A la Ingeniero Milagro de María Romero Bardales coordinadora de trabajos de graduación. Por impulsarme a mejorar, porque sus consejos y ayuda fueron de mucho valor y significado para mí.

Ingeniero Gloria de la paz Arias de Martínez. Docente directo inicial por el tiempo dedicado a este proyecto.

Ingeniero Luis Clayton Martínez Docente directo de tesis por tomarse la responsabilidad de evaluar mi trabajo e impulsarme a hacer mejor las cosas.

Ingeniero Guillermo moya y Arquitecto Reynieri por ser parte de los invitados evaluadores y dedicar parte de su tiempo a este proyecto.

Ingeniero Engelberto Perez por su amistad, aporte y facilitador técnico en mi carrera

Técnico en Ingeniería civil Walter Isaac Giménez por su ayuda técnica.

Ingeniero Edgar Soto Gomes por brindarme información y permitir que pudiera ingresar a las urbanizaciones o sus proyectos.

Ingeniero Rafael Antonio Iglesias Avalo por abrir las puertas y facilitarme aporte técnico.

Ingeniero Leivi Contreras Berrios; por su amistad sincera e incondicional, motivarme a seguir siempre a delante, brindarme información y permitirme acceder a las construcciones.

Licenciada Liseth Saleh Blanco y hermana Emilia de Saleh por sus constantes oraciones a nuestro Dios, sus consejos y amistad fueron de mucha ayuda en mi carrera.

Ingeniero Silvia Evelyn Gurado de Sosa por su amistad sincera y darme palabras de optimismo

Señora Marina Edelmira Gonzales por su amistad e incentivar me a salir adelante pese las vicisitudes.

Señora Ofelia Maradiaga de Ramírez por su amistad incondicional y motivarme a seguir adelante.

Señora Rosa Nohemy Machado por su amistad sincera e incondicional, por motivarme a seguir adelante y por trasmitirme su alegría que es una característica peculiar de ella a pesar de las circunstancias de esta vida, me enseñó a irradiar ese gozo y paz.

Señora Miriam Serrano por su amistad, generosidad y darme palabras de optimismo e impulsarme a realizar proyectos grandes.

Señora Marta Gladis de Ayala por su amistad incondicional y amabilidad.

Licenciado Herbert Fernández por su aporte técnico.

Nancy Patricia Campos Bautista de Duran.

Dedicatoria.

A Dios padre, hijo y espíritu santo de quienes emana toda la sabiduría, inteligencia, conocimiento, entendimiento.....Que con su amor ágape me enseñaron a comprender que el principio de la sabiduría es el amor a Jehová; me enseñaron a ser bienaventurada en Dios, dichosa he sido porque halle la sabiduría y obtuve la inteligencia porque es más provechosa que la plata y rinde mas ganancia que el oro fino, es más preciosa que las piedras preciosas; y todo lo que puedas desear; no se puede comparar con ella. Porque grande es mi Señor, y de mucho poder; y su entendimiento es infinito.

Todo el que quiera ser sabio que comience por obedecer a Dios; conocer al Dios santo es dar muestra de inteligencia. Cuando necesite de su amor y comprensión me decía eres mi hija yo te amo y te sustentare, cuando mis fuerzas se acababan, mi corazón desfallecía y tenía miedo me decía: esfuérzate y se valiente no temas ni desmayes porque yo Jehová tu Dios estaré contigo.

Cuando me humillaban me dijo te he puesto por cabeza de naciones, cuando por las humillaciones e injusticias deje de creer me dijo: no temas, que yo estoy contigo, no desmayes, que yo soy tu Dios que te fortalezco. Siempre te ayudare, siempre te sustentare, con la diestra de mi justicia. Todos los que se aíran contra ti serán avergonzados y confundidos, los que contiendan contigo serán como nada, los buscaras, y no podrás hallarlos. Los que te hacen guerra dejaran de existir. “Porque yo, el Señor, soy tu Dios que te sostiene de tu mano derecha y te dice: no temas yo te ayudo, porque en mis ojos eres honorable”. Porque los que confían en Jehová tendrán nuevas fuerzas, levantarán el vuelo como el águila, correrán y no se cansaran, caminarán y no se fatigaran.

¡Cuánto te amo, mi Señor, fuerza mía! El es mi roca, mi amparo, mi libertador, es mi Dios, el peñasco en que me refugio, es mi escudo, el poder que me salva, mi más alto escondite. Te alabare y obedeceré por siempre porque grandes y maravillosas son tus obras.

A mi esposo Ingeniero Edgardo Elenilson Duran Miranda por brindarme su amor, cariño, comprensión, paciencia, confianza incondicional, por su apoyo incontable sin condiciones, ayudarme a luchar en todas las adversidades, obstáculos de mi vida y a lo largo de mi carrera; me enseñó que a los hijos de Dios todas las cosas les ayudan a bien, quien con su ejemplo me enseñó la esencia de un verdadero profesional con alto nivel de ética. Quiero decirle que le amo mucho, que es muy especial para mí y es la inspiración de este triunfo.

A mis Hijos: Emerson Elenilson, Jendry Marineth, Peniel Sayve y Nancy Joesky por ser la inspiración de este ejemplar, que me animaban a seguir adelante, con su tierno amor, paciencia, confianza, apoyo incondicional, por enseñarme a luchar en todos los obstáculos de mi carrera animándome con las siguientes palabras; “Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”. Los amo mucho y son el principal motivo de mi superación y les dedico este triunfo.

A Mis Madres: Concepción Guevara de Bautista, Maura Isabel Bautista: por ser parte de mi formación, cuidado en mi vida, brindarme su amor y cariño; por todo ello merecen mi respeto y admiración; por sus consejos, confiar en mí; les amo y agradezco, **María del Carmen Campos** por traerme a este mundo.

A Mis Padres: Santos Francisco Bautista, Miguel Ángel Hernández (DGR) siempre los recordare y llevare en mi corazón y **Francisco Antonio Bautista** por apoyarme, brindarme amor, cariño y confiar en mí.

A Mis Suegros: Rafael de Jesús Duran (DGR) siempre lo recordare y llevare en mi corazón, por llevarme al conocimiento de Cristo; ser un ejemplo de mucho respeto y admiración como verdadero hijo de Dios. **Adela Miranda de Duran** a quien respeto, admiro y quiero mucho; por enseñarme a perdonar.

A mis hermanos: Miguel, Gilbert, Osmin, Iris, Marta, Silvia y Milagro con quienes compartí mi vida y por apoyarme, **Francisco, Raquel y Yesica** por apoyarme. **Roberto, Ibeth, Pablo y Karla** por tenerme siempre presente en su mente.

A mi Tía María del Transito Bautista de Duran por sus consejos, confianza, darme palabras de aliento y apoyo.

A mis Tíos Carlos, Jose del Carmen, Jose del Rosario, Héctor Ramón, por apoyarme darme palabras de aliento y apoyo para no decaer. **René y Gilberto** (DGR) siempre los recordare y llevare en el corazón a todos mis **Primos y Sobrinos** por su apoyo.

A mis amistades y todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este ejemplar, hago extensivo mis más sinceros agradecimientos.

Nancy Patricia Campos Bautista de Duran.

INDICE GENERAL

CAPITULO I GENERALIDADES.....	xvii
I INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	2
1.1. VIVIENDA PRECOLONIAL HASTA EL AÑO 1492.....	2
1.2 VIVIENDA DE LA EPOCA COLONIAL ESPAÑOLA, 1492 A 1821.....	4
1.3 VIVIENDA AL INICIO DEL MODERNISMO, 1821 A 1930.....	6
1.4 VIVIENDA EN EL MODERNISMO. 1930 A 1970.....	9
1.5. VIVIENDA EN LA ACTUALIDAD, 1970 A 2009.....	11
1.6 ANTECEDENTES DEL TEMA.....	13
1.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.8 MARCO TEORICO.....	17
1.9 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.10 ALCANCE.....	20
1.11 LIMITACIONES.....	21
1.12 JUSTIFICACIÓN.....	22
1.13 TIPO DE INVESTIGACION.....	24
1.14 METODOLOGIA.....	25
CAPITULO II.....	xviii
2.0 ASPECTOS TECNICOS CONCEPTUALES EN CONTRUCCION DE VIVIENDA MINIMA.....	27
2.1 VIVIENDA MINIMA.....	27
2.1.1 CONSTRUCCION UNITARIA Y EN SERIE.....	28
2.1.1.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO.....	28
2.1.1.2 SISTEMAS DE CONSTRUCCION.....	29
2.1.1.2.1 CONSTRUCCION ARTESANAL.....	29
2.1.1.2.2. CONSTRUCCION MANUFACTURADA.....	30
2.1.1.2.3. CONSTRUCCION INDUSTRIALIZADA.....	30
2.1.2 AREAS ESPECIFICAS DE UNA CONTRUCCION.....	30
2.1.2.2 ESTRUCTURAS.....	31
2.1.2.2 INSTALACIONES.....	31
2.1.2.3 ACABADOS.....	31
2.1.3 CRITERIOS CONSTRUCTIVOS.....	32
2.1.4 PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	32

2.1.4. ETAPAS EN LA CONSTRUCCION.....	32
2.1.4. FORMULACION DEL PROYECTO DE URBANIZACION.....	33
2.1.4.1. VISITA AL SITIO.....	33
2.1.4.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	33
2.1.4.3. ESTUDIO DE SUELO.....	39
2.1.5. ELABORACION DEL DISEÑO.....	39
2.1.5.1. DISEÑO ARQUITECTONICO.....	40
2.1.5.2. DISEÑO ESTRUCTURAL.....	40
2.1.5.3 DISEÑO HIDRAULICO.....	40
2.1.5.4. DISEÑO ELECTRICO.....	41
2.1.5.5. DISEÑO AMBIENTAL.....	41
2.1.6 LINEAMIENTO PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS.....	42
2.1.6.1. UTILIZACION DE PLANOS EN LA OBRA.....	69
2.1.6.2. ALMACENAMIENTO DE PLANOS EN LA CONSTRUCCION.....	72
2.1.7. FACTIBILIDAD.....	74
2.1.7.1. ESTUDIO DE SUELOS.....	76
2.1.7.2. LINEA DE CONSTRUCCION.....	76
2.1.7.3 CALIFICACION DEL LUGAR.....	78
2.1.7.4. PERMISO DE CONSTRUCCION, AMPLIACION.....	81
2.1.7.5. RECEPCION DE OBRA DE CONSTRUCCION.....	83
2.1.7.6. PERMISO DE HABITAR.....	84
2.1.7.7. TRAMITES P/LA OBTENCION DE PERMISO MARN.....	85
2.1.7.8. TRAMITES P/LA OBTENCION PERMISO MINIS. DE SALUD.....	87
2.1.7.9 TRAMITES P/ LA OBTECION DE PERMISO DE ANDA.....	89
2.1.710 TRAMITES P/ LA OBTECION PERMISO DE CONCULTURA.....	92
2.1.7.11 TRAMITES P/ LA OBTECION PERMISO DE CUERPO BONBERO.....	94
2.1.7.12 TRAMITES P/OBTECION PERMISO DE ENERGIA ELECTRICA.....	95
2.1.713 TRAMITES P/OBTECION PERMISO SERVICIO TELEFONICO.....	96
2.1.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	97
2.1.8.1. ESTIPULACIONES GENERALES.....	98
2.1.8.2 ESTIPULACIONES TECNICAS.....	99
2.1.8.3 RECEPCION DEL PROYECTO.....	99
2.2 CONTROL DE CALIDAD.....	101
2.2.1. NORMAS ASTM.....	102
2.2.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS PROYECTOS.....	102
2.3. MATERIALES.....	104
2.3.1 TIERRA.....	104
2.3.2. AGREGADOS.....	104

2.3.2.2. CEMENTO.....	106
2.3.3. CONCRETO ESTRUCTURAL.....	107
2.3.4. BLOQUES DE CONCRETO.....	107
2.3.5. ACERO ESTRUCTURAL.....	109
2.4. EQUIPO E INSTRUMENTO DE ENSAYE.....	111
2.4.1. DENSIDADES.....	113
2.4.2 PRUEBA DE REVENIMIENTO.....	113
2.5. MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS.....	114
2.6 MOLDEADOS Y COLADO INSITU.....	114

CAPITULO III

PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DE LA VCIVIENDA MINIMA; CON LAS PRUEBAS QUE REALIZAN EN NUESTRO MEDIO PARA LAS URBANIZACIONES.....	xix
--	------------

3.1. PREPARACION DEL TERRENO TRAZO Y NIVELACION.....	115
3.1.1 PREPARACION DEL TERRENO.....	115
3.1.1.1 LIMPIEZA CHAPEO Y DESCAPOTE	115
3.1.1.2 TRABAJOS DE EXCAVACION.....	116
3.1.1.3 CORTES EN TERRAZAS.....	117
3.1.1.4 ACARREO DE MATEIAL ADECUADOS PARA RELLENO.....	118
3.1.1.5 RELLENO DEL TERRENO.....	121
3.1.2 TRAZO.....	123
3.1.3 REPLANTEO.....	124
3.1.4 NIVELACION.....	124
3.1.5. DEMOLICION DE ROCAS.....	126
3.2 INSTALACIONES PROVICIONALES.....	127
3.2.1.1 CRITERIOS UTILIZADOS EN LAS BODEGAS DE ALMACENAMIENTO.....	128
3.2.1.2 GESTION DE COMPRAS.....	128
3.2.1.3 PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO.....	129
3.2.1.4 CONTROL DE INVENTARIO.....	130
3.2.1.5 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LOS INVENTARIOS.....	131
3.2.1.6 OBJETIVO DE UN CONTROL DE INVENTARIO.....	132
3.2.1.7 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES.....	132
3.2.1.8 RECEPCION DE MATERIALES EN OBRA.....	133
3.2.1.9 ALMACENAMIENTO.....	133
3.2.1.10 ENTREGA O SALIDA DE MATERIAL.....	134

3.2.1.11 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.....	134
3.2.1.11.1 REQUISITOS GENERALES.....	134
3.2.1.11.2 AGREGADOS.....	136
3.2.1.11.3 CEMENTO.....	136
3.2.1.11.4 ACERO DE REFUERZO.....	138
3.2.1.11.5 ALMACENAMIENTO DE MADERA.....	139
3.2.1.11.6 ALMACENAMIENTO DE LADRILLO.....	140
3.2.1.11.7 ALMACENAMIENTO DE BLOQUE DE PISO PAREDES.....	140
3.2.1.11.8 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES CILINDRICOS.....	141
3.2.1.11.9 AREA DE TRABAJO.....	142
3.2.1.11.10 ELIMINACION DE DESECHOS.....	144
3.2.1.11.11 CRITERIOS PARA OFICINAS PROVINCIONALES.....	146
3.2.1.11.12 CONDICIONES.....	146
3.2.2. OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA.....	146
3.2.2.3 MATERIAL Y EQUIPO.....	146
3.2.2.4 CONDICIONES.....	147
3.2.3 CRITERIOS DE INSTALACIONES.....	147
3.2.4 CRITERIO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS.....	147
3.2.5 CRITERIOS DE INSTALACIONES PROVINCIONALES DE LOS TRABAJADORES.....	148
3.2.5.1 CONDICIONES.....	148
3.2.5.2 MATERIALES Y EQUIPOS.....	148
3.3 ESTRUCTURAS HIDRAULICAS ACUEDUCTOS.....	150
3.3.1 EXCAVACION.....	153
3.3.2 COLOCACION DE TUBERIA.....	154
3.3.3 RELLENOS EN ACUEDUCTOS.....	155
3.3.4 DRENAJES SANITARIOS AGUAS NEGRAS.....	156
3.3.4.1 EXCAVACION.....	156
3.3.4.2 RELLENO.....	158
3.3.4.3 COLOCACION DE TUBERIA.....	159
3.3.4.4 POZOS DE REGISTRO.....	160
3.3.5 DRENAJES PLUVIALES AGUAS LLUVIAS.....	161
3.3.5.1 EXCAVACION.....	161
3.3.5.2 COLOCACION DE TUBERIA.....	162
3.3.5.3. POZOS DE REGISTRO.....	163
3.3.6 OBRAS DE PROTECCION.....	164
3.3.6.1 MAMPOSTERIA DE LADRILLO DE BARRO.....	164
3.3.7 CABEZALES DE DESCARGA DE DRENAJES AGUAS LLUVIAS.....	166
3.3.7.1 MUROS DE CONCRETO REFORZADO.....	166

3.2.7.2 MUROS DE CONCRETO SIMPLE.....	167
3.2.7.3. MUROS DE PIEDRA.....	167
3.3.8 VIAS DE CIRCULACION.....	170
3.3.8.1. ACERAS Y PASAJES PEATONALES.....	170
3.3.8.2. CORDONES CUNETAS.....	176
3.3.8.3 PARQUEOS Y CALLES PARA VEHICULOS AUTOMOTORES.....	178
3.3.9. ALUMBRADO ELECTRICO.....	180
3.3.10. INSTALACIONES TELEFONICAS.....	182
3.4.1 UNIDAD HABITACIONAL.....	183
3.4.1.1 TRAZO.....	183
3.4.1.2. EXCAVACION.....	185
3.4.1.3. FUNDACIONES.....	186
3.4.1.4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	188
3.4.1.4.1. COLUMNAS Y NERVIOS.....	208
3.4.1.5 PAREDES.....	210
3.4.1.6. TECHOS.....	217
3.4.1.6.1 CIELO FALSO.....	232
3.4.1.6.2 PISOS.....	236
3.4.1.7. INSTALACIONES ELECTRICAS.....	239
3.4.1.8 INSTALACIONES SANITARIAS.....	254
3.4.1.8.1. PUERTAS.....	260
3.4.1.8.2. VENTANAS Y ACCESORIOS.....	269
3.4.1.9. ACABADOS.....	273
3.4.1.9.1 REPELLOS DE PAREDES.....	273
3.4.1.9.2 AFINADO.....	274
3.4.1.9.3. PINTURA.....	275

CAPITULO IV

EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD EN LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.....xx

4.1. INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACION.....	281
4.1.1 RECOLECCIOON DE LA INFORMACION.....	282
4.1.1.1 PRUEBA PILOTO.....	282
4.1.1.2 LA ENTREVISTA.....	283
4.1.1.3 LA ENCUESTA.....	284
4.1.1.4 GUIA DE OBSERVACION.....	284
4.2. UNIVERSO DE TRABAJO.....	285

4.3. TECNICAS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	286
4.4 EVALUACION DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	288
4.4.1 PREPARACION DEL TERRENO.....	288
4.4.2 TRABAJOS DE EXCAVACION.....	289
4.4.3 CORTE EN TERRAZAS.....	290
4.4.4 ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENO.....	291
4.4.5 RELLENO DEL TERRENO.....	291
4.5 ESTRUCTURAS HIDRAULICO, AGUAS (LLUVIAS. POTABLE Y NEGRAS).....	292
4.5.1 CABEZALES DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS.....	294
4.5.2 OBRAS DE PROTECCION.....	296
4.5.3 ACERAS Y PASAJES PEATONALES.....	297
4.5.4 CORDONES Y CUNETAS.....	298
4.5.5 PARQUES Y CALLES PARA VEHICULOS.....	299
4.6 CONSTRUCCION DE UNIDAD HABITACIONAL.....	300
4.6.1 TRAZO.....	300
4.6.2 EXCAVACION.....	301
4.6.3 FUNDACIONES.....	303
4.6.4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	307
4.6.5 PAREDES.....	308
4.6.6 TECHOS.....	310
4.6.7 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	312
4.6.8 INSTALACIONES SANITARIAS.....	313
4.7.1 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	316
4.7.2 FORMULACION DE HIPOTESIS.....	316
4.7.3. RESULTADOS ESTADISTICOS.....	318
4.8 INDICADORES.....	319
4.8.1 PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO.....	319
4.8.2 PRUEBAS REALIZADA AL CONCRETO.....	320
4.8.3 PRUEBAS REALIZADA A LOS BLOQUES.....	321
4.8.4 PRUEBAS REALIZADA A L ACERO.....	322
4.8.5 PRUEBAS REALIZADA AL VIDRIO.....	323
4.8.6 PRUEBAS REALIZADAS A LA CUBIERTA DE TECHO.....	324
4.8.7 PRUEBAS REALIZADAS A LA MADERA.....	325
4.8.8 PRUEBAS REALIZADAS A LAS TUBERIAS AN, ALL, AP.....	326
4.8.9 PRUEBAS DE LADRILLO DE PISO.....	327
4.8.10 PRUEBAS REALIZADAS A INSTALACIONES ELECTRICAS.....	328
4. 8.2 1. REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO.....	329
4. 8.2.2 REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO.....	332

4.8.3.1 ANALISIS.....	332
-----------------------	-----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	xxi
5.1. CONCLUSIONES.....	333
5.2. RECOMENDACIONES GENERALES.....	336
5.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESPECIFICAS.....	337

INDICE DE FIGURAS

2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	35
2.2 FORMATO TIPOICO DE UN PLANO.....	43
2.3 INDICE DE PLANOS.....	45
2.4 PLANTA DE ACABADO.....	47
2.5 SIMBOLOGIA DE ACABADOS.....	48
2.6 PLANO DE LOCALIZACION.....	50
2.7 PLANTA ARQUITECTONICA.....	52
2.8 PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO.....	53
2.9 SECCIONES Y ELEVACIONES TRANSVERSALES.....	55
2.10 FACHADA PRINCIPAL.....	55
2.11 PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS.....	58
2.12 SIMBOLOGIA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y DRENAJES.....	59
2.13 SIMBOLOGIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	61
2.14 PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	62
2.15 PLANTA DE CIMENTACIONES.....	66
2.16 ESQUEMA DE DETALLES DE CIMENTACION Y COLUMNAS.....	67
2.17 ALMACENAMIENTO DE PLANOS EN LA OBRA.....	73
2.18 BLOQUE DE CONCRETO.....	108
3.19 PREPARACION DEL TERRENO.....	120
3.20 PREPARACION DEL TERRENO FORMANDO TERRAZAS.....	120
3.21 DESALOJO DE MATERIAL.....	121
3.22 TRAZO DE LAS CALLES EN LA URBANIZACION.....	123
3.23 SE OBSERVA LA LINEA DE REFERENCIA CON SUS TROMPOS.....	124
3.24 NIVELACION DE UNA URBANIZACION.....	126
3.25 NO ALMACENAR EN LAS VIAS DE ACCESO.....	135
3.26 GRAVA ARENA Y ACERO DE REFUERZO EN EL MISMO DEPÓSITO.....	136
3.27 NO APILAR MAS DE DIEZ BOLSAS.....	137

3.28 ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO.....	138
3.29 CLASIFICACION DEL ACERO POR TAMAÑOS.....	139
3.30 RETIRAR LOS CLAVOS DE LA MADERA.....	140
3.31 ALMACENAMIENTO DE BLOQUES.....	141
3.32 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES CILINDRICOS.....	142
3.33 EQUIPO Y HERRAMIENTAS DEBIDAMENTE AFIANZADAS.....	143
3.34 NO DEJAR CLAVOS EN LOS TROZOS DE MADERA.....	143
3.35 COLOCAR DESECHOS EN RECIPIENTES.....	144
3.36 EXCAVACION DE TUBERIAS EN UNA URBANIZACION.....	154
3.37COLOCACION DE TUBERIA.....	155
3.38 COMPACTACION SOBRE LA TUBERIA DE FORMA MANUAL.....	156
3.39 EXCAVACION DE ZANJA P/ COLOCACION DE TUBERIA SANITARIA.....	157
3.40 COMPACTACION DE TUBERIA.....	158
3.41 COLOCACION DE TUBERIA SANITARIA.....	160
3.42 POZO DE REGISTRO.....	161
3.43 COLOCACION DE TUBERIA PARA AGUAS LLUVIAS.....	163
3.44 POZO CON SU RESPECTIVA CAJA COLECTORA.....	164
3.45 OBA DE PROTECCION.....	166
3.46 MURO DE PIEDRA.....	170
3.47 MODELO DE CANALETA.....	174
3.48 ACERA CONSTRUIDA EN UNA URBANIZACION.....	176
3.49 COLADO DE UNA ACERA EN UNA VIVIENDA.....	176
3.50 CORDON CUNETTA TERMINADO.....	177
3.51 MODELO DE CORDON CUNETTA.....	177
3.52 MODELO DE CALLE CON SU RESPECTIVO CORDON CUNETTA.....	178
3.53 COMPACTACION DE LA SUBRASANTE.....	178
3.54 HECHURA Y COLOCACION DE PAVIMENTO.....	180
3.55 IMPRIMADO Y PAVIMENTACION EN CALLES.....	180
3.56 TENDIDO ELECTRICO SEGÚN ESTABLECE LA EEO.....	181
3.57 TENDIDO ELECTRICO.....	181
3.58 TENDIDO ELECTRICO EN LA URBANIZACION.....	181
3.59 LINEA TELEFONICA.....	182
3.60 TRAZO DE UNA VIVIENDA EN UNA URBANIZACION.....	184
3.61 TRAZO DE UNA VIVIENDA INDIVIDUAL.....	184
3.62 EXCAVACION DE VIVIENDAS CON SUS RESAPECTIVAS COMPACTACION.....	188
3.63 COMPACTACION EN LAS VIVIENDAS.....	188
3.64 ARMADO DE SOLERA DE FUNDACION.....	206
3.65 PREPARACION DE FUNDACION EN UNA VIVIENDA.....	207

3.66 COLADO DE FUNDACION DE UNA VIVIENDA EN URBANIZ.....	207
3.67 ELABORACION DE ESPECIMEN DE SOLERAS DE FUNDACION.....	208
3.68 ARMADO DE NERVADURA.....	209
3.69 SOLERA INTERMEDIA Y COLUMNA.....	210
3.70 PREPARAR LAS COLUMNAS PARA LUEGO SER MOLDEADOS.....	210
3.71 PARED A NIVEL DE VENTANA.....	215
3.72 CONSTRUCCION DE PAREDES DE BLOQUE EN UNA URBANIZACION.....	216
3.73 VIVIENDAS CON PAREDES TERMINADAS.....	216
3.74 ESTRUCTURA DE TECHO POLIN ESPACIAL Y LAMINA DE ASBESTO.....	231
3.75 ESTRUCTURA DE TECHO POLIN "C" Y LAMINA ZINC ALUM.....	231
3.76 ESRUCTURA DE TECHO POLIN "C" Y LAMINA DE ASBESTO.....	232
3.77 COLOCACION DE ESTRUCTURAS DE TECHO.....	232
3.78 CIELO FALSO TERMINADO.....	235
3.79 COLOCACION DE PISO.....	239
3.80 DUCTOS PARA TOMACORRIENTE.....	253
3.81 PAREDES CON SUS RESPECTIVOS DUCTOS.....	253
3.82 CAJAS DE AGUA LLUVIAS.....	257
3.83 ACOMETIDAS PARA LAVAMANOS Y SERVICIOS SANITARIOS.....	259
3.84 INODORO TERMINADO.....	260
3.85 PUERTA LISTA PARA COLOCARLA.....	269
3.86 BALCON DE VENTANA LISTO PARA COLOCAR Y VENTANA.....	273
3.87 HECHURA DE FAJAS GUIAS.....	274
3.88 VIVIENDA CON SU ACABADO COMPLETO.....	275
3.89 VIVIENDA CON SU RESPECTIVA PINTURA.....	280
3.90 VIVIENDAS TERMINADAS EN LA URBANIZACION.....	280
4.91 CORTE DE LA CAPA VEGETAL SUPERFICIAL.....	289
4.92 DESALOJO DE LA CAPA VEGETAL SUPERFICIAL.....	289
4.93 EXCAVACION DE TUBERIAS DE AGUAS (NEGRAS LLUVIAS Y POTABLE).....	290
4.94 CORTE EN TERRAZA.....	290
4.95 TRANSPORTE DE MATERIAL SELECTO.....	291
4.96 COMPACTACION EN UNA URBANIZACION.....	292
4.97 CONSTRUCCION DE TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS.....	293
4.98 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE Y POZO DE AGUAS NEGRAS.....	294
4.99 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE, POZO DE AGUA NEGRA Y LLUVIA.....	294
4.100 CABEZALES DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS.....	296
4.101 CABEZAL DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS.....	296
4.102 CONSTRUCCION DE MUROS DE PROTECCION.....	297
4.103 PASAJE PEATONAL.....	297

4.104 ACERA DE UNA VIVIENDA PREPARADA PARA COLAR.....	298
4.105 CALLE Y CORDON CUNETETA.....	298
4.106 CORDON CUNETETA CON SU RESPECTIVA CAJA COLECTORA.....	298
4.107 COMPACTACIONES DE LA SUBRASANTE EN LA CALLE.....	299
4.108 IMPRIMADO DE UN CARRIL DE LA CALLE ASFALTADO DEL OTRO LADO.....	299
4.109 TRAZO DE UNA VIVIENDA Y CONSTRUCCION DE OTRA.....	300
4.110 EXCAVACION DE VIVIENDAS.....	301
4.111 COMPACTACION DE SOLERAS DE FUNDACION DE VIVIENDAS.....	303
4.112 SOLERA PREPARADA PARA COLAR.....	304
4.113 ELABORACION DE CONCRETO PARA DEPOSITARLO EN SOLERA.....	305
4.114 COLADO DE SOLERA DE FUNDACION EN UNA VIVIENDA.....	306
4.115 ELABORACION DE ESPECIMENES DE CONCRETO.....	306
4.116 ARMADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	307
4.117 COLUMNAS Y NERVIOS PARA PREPARARLOS Y MOLDEAR.....	307
4.118 COLADO DE COLUMNA.....	307
4.119 PEGADO DE BLOQUES.....	308
4.120 CONSTRUCCION DE SOLERA DE CORONAMIENTO.....	309
4.121 FORMA INCORRECTA DE ELABORACION DE MORTERO.....	310
4.122 ESTRUCTURA DE TECHO POLIN ESPACIAL, CON SU CANALETA.....	310
4.123 CUBIERTA DE TECHO, LAMINA DE ASBESTO CEMENTO.....	311
4.124 ESTRUCTURA DE TECHO POLIN "C" Y LAMINA DE ASBESTO.....	311
4.125 CONSTRUCCION DE PISO.....	312
4.126 PAREDES CON SUS RESPECTIVOS DUCTOS.....	312
4.127 VIVIENDAS CON SUS RESPECTIVAS INSTALACION ELECTRICA.....	313
4.128 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE, NEGRAS.....	313
4.129 ACOMETIDA DE LAVAMANOS TUBERIA Y SERVICIO SANITARIO.....	314

INDICE DE GRAFICAS

4.1 RUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO.....	320
4.2 PRUEBA REALIZADA AL CONCRETO.....	321
4.3 PRUEBA REALIZADA A LOS BLOQUES.....	322
4.4 PRUEBA REALIZADA A L ACERO.....	323
4.5 PRUEBA REALIZADA AL VIDRIO.....	324
4.6 PRUEBAS REALIZADAS A LA CUBIERTA DE TECHO.....	325
4.7 PRUEBAS REALIZADAS A LA MADERA.....	326
4.8 PRUEBAS REALIZADAS A LAS TUBERIAS AGUAS (NEGRAS, LLUVIAS Y POTABLE).....	327

4.9 PRUEBAS DE LADRILLO DE PISO.....	328
4.10 PRUEBAS REALIZADAS A INSTALACIONES ELECTRICAS.....	329
4.11. REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO.....	330
4.12 REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO.....	331
4.13 ANALISIS.....	332

INDICE DE CUADROS

3.1 RECUBRIMIENTO DE REFUERZO.....	193
3.2 DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO.....	193
3.3 LONGITUD DE EMPALMES.....	194
3.4 DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTERO.....	214
4.5 NOMENCLATURA PARA SOLDADURA.....	225
4.6 RESULTADOS DE INDICADORES ENCUESTADOS HIPOTESIS I.....	318
4.7 RESULTADOS DE INDICADORES ENCUESTADOS HIPOTESIS II.....	319

INDICE DE FORMULAS

4.1 MUESTRAS DE ESTUDIOS SENCILLOS.....	286
---	-----

FUENTES DE CONSULTA.....343

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Solicitud para línea de construcción.....	348
Anexo N° 2 Solicitud para calificación de lugar.....	353
Anexo N° 3 Solicitud para permiso de construcción.....	355
Anexo N°4 Solicitud para recepción de obra.....	366
Anexo N° 5 Solicitud para permiso de habitar.....	372
Anexo N° 6 Documentación requerida por el MARN.....	373
Anexo N° 7 Formulario ambiental.....	375
Anexo N° 8 Solicitud de factibilidad de ANDA.....	379
Anexo N° 9 Solicitud de revisión de planos de anda.....	380
Anexo N° 10 Requisitos para trámites de obras menores de 50m ²	381
Anexo N° 11 Formulario A.....	382
Anexo N° 12 Formulario B.....	383
Anexo N° 13 Formulario C.....	384

Anexo N°14 Solicitud de inspección técnica.....	385
Anexo N° 15 Requisitos de recepcion de obra.....	387
Anexo N° 16 Resultados de los limites de consistencia.....	389
Anexo N° 17Resultados de los especimenes elaborados al concreto.....	395
Anexo N° 18Resultado del mortero para pegar bloques.....	399
Anexo N°19A Entrevista al encargado de campo.....	402
Anexo N° 19B Entrevista al gerente.....	403
Anexo N° 20AGuia de observación en campo.....	404
Anexo N° 20B Guía de observación al gerente.....	405

CAPITULO I

GENERALIDADES

INTRODUCCION

Históricamente, la construcción de la vivienda ha ido cambiando materiales, procesos y técnicas, para ofrecer alternativas que respondan a las necesidades de cada época. El déficit habitacional es el problema que persiste en la actualidad por lo que aparecen materiales nuevos o mejorados a través de tecnologías que hacen el proceso y técnicas constructivas más rápidas, ahorrando tiempo de construcción, en ese sentido, se revisan conceptos técnicos aplicados en construcción de vivienda mínima. Considerando materiales, técnicas, innovación e industrialización en la construcción, así como normas y especificaciones para la construcción de vivienda.

La presente propuesta tiene por objeto determinar las condiciones reales en cuanto a la calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima en la ciudad de San Miguel, y proponer alternativas de solución al problema.

1. ANTECEDENTES HISTORICOS

La construcción de viviendas en el Salvador ha tenido diferentes etapas en su desarrollo, utilizando distintos sistemas y materiales para su realización, con este fin, se han utilizado recursos del lugar, según la época, condiciones económicas y culturales; así, se reseñan las siguientes épocas: pre colonial, colonial, inicio del modernismo, modernismo y actualidad.

1.1 Vivienda pre colonial, hasta el año 1492.

Los materiales más utilizados en esta época fueron: Tierra, agua, paja, zacate, vara de bambú, piedra y troncos de árboles, estos para constituir lo siguiente:

1.1.1 Paredes.

Construcción simple, las viviendas tenían las paredes construidas con adobe¹, el cual consistía en un bloque rectangular hecho de tierra arcillosa, mezclada con paja y secada al sol. Generalmente las paredes formadas con este material, tenían espesores de hasta 1.5 metros con sisas de aproximadamente 2 centímetros o más; también, se utilizaron cañas de bambú trabajadas, formando una armazón de madera hecha de vara de castilla o bambú, rellenas con barro; posteriormente las paredes se construyeron con piedras ligadas con barro.

Se usaron horcones², este consistía en trozas de árboles relativamente gruesos u horcones colocados en sentido vertical y horizontal e hincados en esquinas, sobre el suelo, en una superficie que se deseaba delimitar, con ellos se soportaba el lecho, y luego los espacios intermedios se rellenaban con materiales más livianos.

¹Centeno, Emilio. 2001. Evolución de los espacios en la arquitectura habitacional, el caso de San Salvador. Trabajo de graduación. Pág. 89. Universidad "Albert Einstein". Antiguo Cuscatlán. S.S.

² Moisa, Leilani. 1993. Sistemas constructivos tradicionales en la arquitectura de El Salvador. Trabajo de graduación. Pág. 15. Universidad "Albert Einstein". Antiguo Cuscatlán. S.S.

La tapia, esta requería un molde de madera o cajón, de 20 cm. de alto, el largo dependía de la pared que se quería levantar, con refuerzos verticales, se dejaba secar el material entre 10 y 15 días, luego se continuaba levantando el tablero y con él la edificación; también, se usó ladrillo cocido, especialmente para fundaciones, en los lugares donde no se encontraba la piedra.

1.1.2 Pisos.

En esta época, el piso no era importante dentro de la vivienda, por lo que fue común que éste sólo consistiera de tierra “apisonada”.

1.1.3 Techos.

Consistían en entramado de madera o varas, apoyados en troncos de árboles y cubierto con paja, comúnmente presentaban 2 ó 4 declives.

1.1.4 Acabados.

Existen indicios del uso del color, sobre todo el blanco y rojo; en las ruinas de Cihuatán, se han encontrado pedazos de bahareque pintados de color rojo; también en las ruinas del Tatzumal las pilastras y columnas fueron pintadas de color blanco; así, se sabe que obtuvieron colores ³ de resinas de los siguientes árboles :brasil, el color rojo, del camotillo el color amarillo, de la corteza del irayol el azul oscuro, del xiquilite, jiquilite o añil el color azul firme y del caracol el color púrpura.

En paredes se realizaban acabados con recubrimiento o repellido, afinado y pintado, y las viviendas se caracterizaron por carecer de puertas y ventanas.

³ Moreno, Ricardo.1969. Historia de la arquitectura en El Salvador. Trabajo de graduación. Pág. 45. Universidad “Albert Einstein”. Antiguo Cuscatlán. S.S.

1.2 Vivienda de la época colonial española, de 1492 a 1821.

La vivienda de esta época reflejó los marcados estratos sociales en el país, las casas pertenecían a caudillos, conquistadores, criollos y las demás al pueblo³.

Casi todos los materiales utilizados por los españoles en América, ya eran empleados por los indígenas, la diferencia estaba en su preparación, utilidad y acabados. Estos materiales eran: piedra de canto rodado, cal, bambú, teja hecha de barro cocido, madera labrada, madera rústica, losetas de barro cocido, hierro de Vizcaya.

1.2.1 Paredes.

Hechas de calicanto, esta era una mampostería de piedra de canto rodado, la cual la forjaban con moldes o cimbras, esta mampostería la ligaban con mortero de cal, arena y tierra en proporción 1:2:2⁴.

Las paredes gruesas, tenían un espesor de 1.5 varas (1 vara = 80 cm.)⁴ ya que los cimientos eran poco profundos los constructores buscaban dar estabilidad a sus obras con sus paredes, a veces las reforzaban con pilastras o contrafuertes.

1.2.2 Pisos.

Se ocupaban losetas de barro cocido, de 1 pulgada de espesor, sobre todo en la vivienda criolla rural y en la vivienda popular, en la casa de los conquistadores y en la casa criolla urbana se utilizó ladrillo de cal y arena de bellísimos motivos,

⁴ Moisa, Leilani. 1993. Sistemas constructivos tradicionales en la arquitectura de El Salvador. Trabajo de graduación. Pág. 34. Universidad "Albert Einstein". Antiguo Cuscatlán. S.S.

que semejaban una alfombra para la sala y más sencillos para dormitorios y corredores. La cocina por lo general carecía de piso enladrillado.

1.2.3Techos.

Se tuvieron cambios, en el uso de los materiales, pues las tormentas con rayos y truenos provocaban incendios en los techos de palma, por lo que se exigió que las casas del centro de la ciudad se construyeran con techos de teja hechas de barro cocido y no cubiertos de paja. Los techos se hacían de 2 tipos, el sistema de artesón en el cual cubrían los claros con estructuras trianguladas, de madera, que sostenían la cubierta de teja, estos, geométricamente eran en ángulo vertical alargados hacia abajo; y curvados o cúpulas. El cielo falso lo hacían de 2 formas, cajones o casetones y alfarjes⁵. La teja de barro para techos fue la primera innovación arquitectónica española ⁶, sus dimensiones eran de hasta 60 cm. de longitud, 18 cm. de ancho en uno de sus extremos y 28 cm. en el otro, con esta también se introdujo el cielo de madera labrada, en las viviendas de los conquistadores y criollos y rústico en la vivienda del pueblo o popular.

1.2.4 Acabados.

Los acabados en paredes y techos se repellaban de mortero con las mismas proporciones 1:2:2 que se utilizó en la unión de mampostería, sobre este repello se aplicaba la capa final de cal fina color blanco o se daba un acabado de yeso.

La madera labrada fue también un elemento nuevo en la construcción, esta se usó para hacer pilares, vigas, puertas y ventanas, así como para decoración. Se

⁵ (Decoración). Techo con madera labrada y entrelazada. Tomado de Diccionario Enciclopédico Quillet.

⁶ Sosa González. Algunos detalles decorativos arquitectónicos populares en El Salvador. Trabajo de Graduación. Pág. 59. Universidad de El Salvador. S.S.

introdujo el hierro, principalmente de Vizcaya, forjado por herreros criollos y se utilizó en hechura de bisagras, clavazón, reja y balcones.

1.3 Vivienda al inicio del modernismo, 1821 a 1930.

Las técnicas constructivas en esta época se desarrollaron utilizando los materiales de construcción: adobe, bahareque, armazón de madera, teja, metal deployer, lámina troquelada, cemento, hierro.

1.3.1 Paredes.

Alarcia, M.⁷, 1988, refiere que desde el año 1870 se importó de Francia el metal deployer, material empleado en un sistema que consistía en una red metálica en pliego que se usó de base para pegar mezcla de yeso, arena, y/o cemento que se detenía en los agujeros del cedazo con el fin de macizar las paredes y que estas fueran más resistentes ⁸.

Se usó lámina troquelada, las primeras edificaciones de esto datan entre 1867 y 1878, pero su mayor utilización fue después del terremoto de 1917. Las paredes y/o techos se formaban con placas individuales de lámina lisa o decorada y estructurada. La edificación para ser construida con lámina debía tener principalmente cimientos hechos a base de piedra, luego se elaboraba un muro de ladrillo aproximadamente de 1 m a 1.5 m de alto, en la estructura de madera principal, se utilizaron pernos para unir, sujetar y dar rigidez a las uniones de vigas y columnas de madera.

Los factores naturales, terremotos e incendios, obligaron a tomar medidas para proteger el hábitat; a causa del terremoto de 1917, se dictó la disposición de

⁷ Alarcia, Margarita. 1988. Un siglo en la arquitectura habitacional salvadoreña de 1850 a 1950. Trabajo de graduación. Pág.210. Universidad "Albert Einstein". Antigua Cuscatlán, S.S.

⁸ En 1873 hubo un terremoto en San Salvador donde se hizo referencia al buen funcionamiento de este material.

prohibir el uso de adobe y mejorar las construcciones de madera y bahareque⁹, para ofrecer seguridad a la población; sin embargo, se continuó con esta práctica. Al comenzar el siglo XX, El Salvador tenía un fuerte comercio de maquinaria y ferretería, conexiones comerciales con Estados Unidos e Inglaterra¹⁰ en relación a la importación de hierro. El cemento fue introducido a El Salvador a finales del siglo XIX y principios del siglo XX¹¹; en varios usos, para recubrimientos en paredes con el metal deployer; en las primeras décadas del siglo se usó cemento para hacer concreto armado, que para entonces era un sistema casi desconocido en el país, novedoso, y por lo tanto no se le tenía mucha confianza. El concreto armado se utilizó sólo en edificios del estado, más que todo, por su costo de construcción, elevado; por ejemplo, se usó en el Palacio Nacional construido en 1911, durante el Gobierno del General Fernando Figueroa. Este nacimiento, del concreto, quedó truncado en el terremoto de 1917, por la falta de supervisión, buenas mezclas y buen cálculo; así, resultó la destrucción de muchas viviendas hechas de concreto armado.

1.3.2 Pisos.

En vivienda, los pisos en su mayoría eran variados, hechos de ladrillos de color rojo o combinados con gris y amarillo; en viviendas de familias “pudientes” se decoraron las habitaciones principales con ladrillos de diferentes figuras policromáticas conformando una alfombra, la cual podía ser diseñada con una cinta perimetral a cierta distancia de las paredes, con motivos geométricos, rosetas, flores, lacerías o con mosaicos, llegando a constituir una alfombra rellena.

⁹ Alarcia, Margarita. 1988. Un siglo en la arquitectura habitacional salvadoreña de 1850 a 1950. Trabajo de graduación. Universidad “Albert Einstein”. Antiguo Cuscatlán. S.S.

¹⁰ Amaya, Reyes. 1990. Evolución de la arquitectura en El Salvador, un análisis crítico espacial. Trabajo de graduación. Pág. 156. Universidad “Albert Einstein”. Antiguo Cuscatlán. S.S.

¹¹ Desde entonces y hasta casi el año de 1950 el cemento deja de ser importado de los Estados Unidos de Norteamérica.

1.3.3 Techos.

Este no varió con respecto a la época anterior, se continuó utilizando teja como cubierta, y en algunas viviendas de familias “de clase alta” se presentaban estructuras de techo de madera con gran pendiente y su cubierta era de lámina, protegida con teja.

El cielo falso estaba hecho de diferentes materiales: acapetate, manta embarrada con yeso, lámina troquelada con figuras de flores y tonos pastel, madera de tablonés en posición uniforme, o duela machihembrada formando zig zag y losa de concreto la cual podía ser simple o con figuras en relieve como flores, rosetas, guirnalda y otras que principalmente decoraban espacios importantes.

1.3.4 Acabados.

La puerta principal se consideró en las viviendas, un elemento decorativo que daba realce a la entrada principal, por tal razón existieron puertas entalladas en madera o labradas en hierro, decoradas con zarcillos o con frisos de diferentes motivos como las flores; además, adornadas con topes o entradas de luz de vidrio transparente liso o estampado en figuras y colores; también, existían puertas utilizadas sólo para acceso, estas eran sencillas y lisas con cintas de líneas en madera para enmarque de la puerta.

Las ventanas en su mayoría eran vidrieras de marco de baquetilla de doble hoja, guillotina corrediza o de acordeón; estas vidrieras en su mayoría no eran de color pero existían algunas de vidrio estampado y policromático.

1.4 Vivienda en el modernismo, 1930 a 1970.

Entre los años 1936 y 1950¹², la construcción generó innovaciones; en la vivienda se inició el uso del zócalo de ladrillo, lámina galvanizada, se continuó utilizando ladrillo y piedra, cemento, grava, arena y hierro; fueron notorios los núcleos habitacionales en la colonia Flor Blanca, las viviendas cerca de donde hoy es la plaza las Américas o inicio de la colonia Escalón.

1.4.1 Paredes.

El uso del concreto armado se fue generalizando, este era un sistema nuevo que se dudaba respecto a la construcción segura. La segunda guerra mundial (1939-1945), trajo consigo escasez en los materiales de construcción, provocando cambios en el uso de los materiales; el sistema de paredes hechas de bahareque se reforzó con varillas de hierro; los cimientos se hacían mediante una mezcla de cal hidratada y cemento, el metal deployer en el bahareque se sustituyó por tela de gallinero y se repellaba con cemento, puesto sobre una cuadrícula hecha de vara de bambú o regla pacha a 45°. Así, se mezclaron técnicas modernas con tradicionales, esto contribuyó a solventar la crisis en la construcción, la cual duró 26 meses. Finalizada la segunda guerra mundial, en construcción se continuó utilizando concreto en edificaciones, se introdujeron nuevos sistemas constructivos, industrializados, esto es, de bloque de concreto, paneles de concreto, placas moduladas prefabricadas y pretensadas. Otro tipo de construcción relativamente nuevo era usado, el ladrillo calavera hecho de tierra blanca, barro y agua, artesanalmente; combinando ladrillo de barro cocido ligado con mezcla de cemento, arena y reforzado con hierro; este hace referencia al

¹² Entre 1930 y 1940 llegaron al país los primeros arquitectos e ingenieros Salvadoreños graduados en el extranjero.

sistema mixto, que data de los años 1930, sus cualidades eran la mejora en la durabilidad de los materiales, resistencia y economía; este tipo de construcción, en la actualidad es de práctica tradicional.

Con el surgimiento del Instituto de Vivienda Urbana (I.V.U.) en 1950, se intensificó la construcción de vivienda baja y alta o multifamiliar, con interés social; así mismo en 1972 se creó el Fondo Social para la Vivienda (F.S.V.), y se impulsaron nuevos sistemas constructivos.

1.4.2 Pisos.

En esta época los pisos eran sencillos, de color rojo, amarillo, verde y decorado con flores y formas geométricas para formar una alfombra, se continuó usando el zócalo de ladrillo de cemento.

1.4.3 Techos.

Se utilizó base de lámina galvanizada para sobreponerle teja como decoración. La innovación era, lámina de asbesto cemento, estructuras de hierro (polines) para sostener los techos, la lámina asbesto cemento, era impermeable, resistente, de vida útil aceptable, pero estudios realizados en Estados Unidos comprobaron que este material era nocivo para la salud y su uso se discontinuó en la década de los años 1980-1990.

1.4.4 Acabados.

Las puertas principales eran de madera torneada y entallada, incluyendo la ventanilla utilizada como visor; la puerta sencilla era sin decoración. Las ventanas eran sencillas, de baquetilla como en la época anterior, no existe mucho detalle en ellas, la manera de abrirlas, generalmente de guillotina, corredizas de doble hoja o fijas. También, ventanas de hierro y celosía de vidrio, posteriormente se

convirtieron en marcos de aluminio y celosías de vidrio. En las viviendas “de niveles sociales altos”, se hacían paredes de vidrio con el objeto de tener una vista al paisaje. Las paredes se hacían enchapadas, de mármol sin pulir o madera y piso de mármol.

1.5 Vivienda en la actualidad, 1970 a 2009.

En este período la política de vivienda para la población cambió, la construcción de viviendas en serie se incrementó y se buscaron nuevas soluciones en sistemas constructivos y materiales.

1.5.1 Paredes.

Tradicionales como el adobe y el bahareque, con la diferencia que se introdujeron cambios que mejoraron la seguridad de estos sistemas, tales como el adobe estabilizado, que consiste en un bloque modular compactado, ligado con una mezcla de arcilla, arena y cal secado al sol; bloque de suelo cemento macizo, compuesto de arena, cemento y agua, las paredes hechas de este bloque van reforzadas con hierro vertical y horizontalmente; bloque de barro al vacío, son bloques modulares, huecos, moldeados, cocidos de la misma forma que el ladrillo de barro; bloque de concreto, hecho a base de piedra caliza y/o escoria volcánica. Paredes moldeadas; el molde se hace de formaletas de aluminio fundido u otro material fundido, estos se unen con pernos y tuercas, hasta formar la pared proyectada entre las que se colocan una malla de alambón de hierro y se llena con concreto.

Para los moldes también se dispone de materiales sintéticos o maderas prensadas en planchas, hechas de viruta o aserrín comprimido con resinas naturales o artificiales; estos también se utilizan para elaborar por ejemplo paredes divisorias.

1.5.2 Pisos.

Se generalizó el uso del ladrillo de cemento, el cual es una baldosa modular generalmente coloreada y/o decorada, cuya base es arena comprimida acabada con una película de cemento coloreado y decorado. Productos de madera como la duela, tabla y tablancillo, materiales plásticos como el vinil, productos de arcilla como baldosa, galleta y cerámica, y pisos de concreto armado y concreto simple.

1.5.3 Techos.

De teja de barro en distintas versiones decorativas, lámina de asbesto cemento y lámina galvanizada; estas se continuaron utilizando, pero aparecieron otras sintéticas hechas de acrílico, fibra de vidrio; también la teja de cemento, y lámina de zinc y aluminio; así mismo, losetas de concreto, lisa, acanalada y romana

1.5.4 Acabados.

Se continuó utilizando zócalo de cemento y madera, apareciendo nuevos productos cerámicos como mosaicos y azulejos utilizados para enchapar paredes de baños y cocinas, así como materiales sintéticos, fibra de vidrio, para la elaboración de puertas y ventanas, y madera prensada o plywood para los mismos fines.

1.6 ANTECEDENTES DEL TEMA

En el siglo XIX la ciudad de San Miguel creció y su importancia la llevo a que en 1824 San Miguel fuese designada Cabecera del Departamento del mismo nombre a tres años de la declaración de la Independencia de Centro América. En poco más del siglo y medio la ciudad pasó de tener unas 500 familias a cerca de 3,000 familias en el año 1900.

Durante la segunda mitad del siglo, se empezó a construir la Catedral de San Miguel (1862), Se construyo el Puente Zamoràn sobre la carretera que conduce a Santa Rosa de Lima, se fundó el primer colegio denominado “ Santo Domingo”(1865); se fundó el primer centro social de la república, el actual “Casino Migueleño” (1868) se fundó la “Universidad de Oriente” (1874), en 1873 se introdujo el servicio de agua potable, en 1874 la primera línea de telegrafía y en 1875 el primer Mercado Municipal es construido en el País, en San Miguel. El primer servicio de luz eléctrica se estableció en 1892, el cual se suspendió poco después para restablecerse desde 1909.

Con el inicio del siglo XX, la ciudad comenzó a ver la construcción de edificios públicos: Teatro Nacional(1909), Mercado N° 2 (1916), Palacio Municipal (1935); y nuevas escuelas la “Escuela Superior de Niñas” (1914) – ya existía la escuela de varones funcionando desde años – el “Instituto Católico de Oriente” (colocada la primera piedra en agosto de 1917) establecido en 1923 por los Hermanos Maristas, el “Grupo Escolar” (1928) 150 años antes no había una tan sola escuela en el país.

San Miguel es la ciudad cabecera del Municipio y Departamento del mismo nombre, que en 1996 tenía cerca de 147,000 habitantes en el área urbana y cerca

de 63,000 en el área rural para un total de 200,000 habitantes en el Municipio. Con la actual tasa de crecimiento, la ciudad duplicara la población en unos 20 años, tendencia que se mantiene desde los años 50. ¹⁴

Al inicio estaba constituida por barrios: El Centro, San Francisco, El Calvario, La Merced y la Cruz las paredes de las viviendas estaban construidas de paredes gruesas de adobe, sus pisos de tierra o de ladrillo de barro sus techos de madera y tejas. Pero a partir del año 1950 se hizo un estudio acerca del crecimiento de la población teniendo la necesidad de formar colonias y para ello se formo un sistema formal constructivo que estaba conformado por las siguientes entidades;¹⁵ El Instituto de Vivienda Urbana IVU, El Fondo Social para la Vivienda FSV, El Fondo Nacional de Vivienda FNV, y El Fondo Social de Vivienda Municipal. Eran las cuatro instituciones especializadas en la construcción de la vivienda y además estaba el INPEP que invertía parte de sus fondos en vivienda, otros recursos venían de los Bancos e interesados.

Así el FSV tenía dos colonias en ejecución: La Colonia Urbesa Y La Rio grande, El FSN tenía un solo proyecto La colonia Santa Emilia que se hizo en dos Etapas de 1,650 viviendas en total, el IVU por su parte tenía un proyecto con terreno propio en etapa de urbanización con capacidad en la primera etapa de 100 viviendas; La FSDVM estaba terminando la construcción de 180 viviendas en la Presita, surgiendo así las siguientes colonias: 21 de Noviembre, Francisco Gavidia, Chaparrastique, Milagro de la paz, Rio Grande, 15 de Septiembre, Kury, López., Conde, Santa Julia, Santa María, Medina, Ciudad Jardín, Carrillo, Betania, El molino, Ciudad Satélite, 14 de julio, Jardines del Rio, Residencial 18 de Mayo, La paz, la España, ciudad Real, La Pacifica, La Pradera, etc.

Estas colonias fueron construidas con materiales tales como: para los cimientos se utilizo concreto estructural, sus paredes son de bloques de concreto, los techos de lamina de asbesto, ventanas de marco de aluminio con celosía de vidrio, divisiones de tabla yeso o plywood, puerta principal de lamina troquelada, internas madera o plywood, los pisos de cerámica o ladrillo de diversos colores, etc.¹⁶.

¹⁴Plan Maestro de Desarrollo Urbano de la ciudad de San Miguel. Consorcio

PADCO _ESCO.

¹⁵ Plan de Desarrollo Urbano.

¹⁶ Instituto Geográfico. Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán*Datos obtenidos por el instituto geográfico, Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción

1.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la industria de la vivienda, ha ido cambiando el uso de materiales para construir, principalmente en procesos y sistemas constructivos en hechura de paredes, pisos, techos y acabados, influenciado por factores naturales, culturales, políticos y económicos. Otro aspecto a considerar es la tendencia del agotamiento de los recursos naturales, que implica la disminución de materia prima utilizada para elaborar materiales de construcción, esto ha provocado la necesidad de sustituir esta materia prima por otras provenientes por ejemplo de procesos químicos, que dan como resultado materiales sintéticos, que al no ser elaborados bajo normas de calidad no ofrecen características físicas y mecánicas requeridas en la construcción de viviendas. El control de calidad de los materiales y las tecnologías, son una opción para el desarrollo de mejores alternativas técnicas habitacionales y seguridad de estas, pero se debe considerar que la falta de investigación no permitirá, desarrollar conocimientos de materiales y tecnologías que actualicen procesos constructivos que ayuden a mejorar opciones de vivienda mínima para la población.

1.8 MARCO TEORICO.

El censo de población y vivienda realizado en el año 2007¹⁷, revela que los salvadoreños viven ahora en casas construidas con mejores materiales que antes, ya que en el año 1824* las viviendas eran construidas con materiales de menos calidad, sus paredes eran de tierra blanca y zacate molido (adobe), tierra, bahareque, madera, lamina metálica, los pisos de tierra, ladrillo de barro cocido o losa de cemento, sus techos de teja de diversos colores, lamina de asbesto. etc. según datos obtenidos de la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción.

El estudio revela que en el país hay 1, 668,227 viviendas; y el 72.2% de estas está construido con paredes de concreto, elaboradas con materiales como el cemento, arena, etc. Esto significa un aumento de 18.3 puntos en comparación al censo realizado en el año 1992, cuando el 53.9% tenían paredes con este material.

En términos generales, la ciudad de San Miguel presentaba una grave carencia de infraestructura por lo que era necesario contar con ingenieros civiles para implementar servicios técnicos en cuanto a calidad de las viviendas, el rápido crecimiento extensivo de la ciudad, dio la pauta para la prestación de tales servicios técnicos en la construcción de las viviendas.

Los datos coinciden, además con la bonanza económica de la ciudad de San Miguel. Que se refleja en el crecimiento habitacional que comenzó a experimentar a partir del año 2000. Al punto que en la actualidad existen aproximadamente 17 empresas, que ofrecen sus viviendas a un amplio segmento de la población.

Sin embargo, a partir del nuevo milenio los inversionistas decidieron enfilar sus recursos a la construcción de un tipo de vivienda mínima que al menos un 60% de las viviendas ofertadas puedan ser adquiridas por los salvadoreños, según estadísticas registradas por la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción. Tales viviendas están construidas con paredes de bloques de concreto, pisos de cerámica o de cemento, sus techos de lámina de asbesto, metálica, fibrocemento. Puertas de lamina metálica etc. mejorando así la calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima.

Entre estos proyectos habitacionales se encuentra la colonia Ciudad Pacifica, Residencial Metrópoli Kury, la Pradera, etc. Además en la ciudad de San Miguel se encuentran trabajando organizaciones no gubernamentales. (Hábitat para la humanidad).

¹¹DIGESTYC. Dirección General de Estadísticas y censos. * Sucesos Migueleños.
*CASALCO. Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción.
Hábitat para la humanidad

1.9 OBJETIVOS

1.9.1 Objetivo General:

- Elaborar una evaluación de los procedimientos empleados en el control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima en la ciudad de San Miguel.

1.9.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar los procedimientos aplicados en el control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima en proceso de construcción.
- Realizar una evaluación de los procedimientos constructivos necesarios para la construcción de la vivienda mínima en proceso de construcción.
- Evaluación de campo a urbanizaciones ya terminadas.
- Hacer un diagnóstico del cumplimiento de las normas y reglamentos en la construcción de la vivienda mínima de San Miguel.
- Determinar las condiciones que generan los malos procesos constructivos.
- Determinar las causas que generan la utilización de materiales de mala calidad en los procesos constructivos de una vivienda.

1.10ALCANCES

- El estudio va a estar enfocado a analizar el control de calidad en los materiales y la mano de obra utilizada en los procesos constructivos para la construcción de la vivienda mínima en la zona urbana de la ciudad de San Miguel.
- Mediante un instrumento estadístico determinar el porcentaje de aplicación de las distintas pruebas en el control de calidad para la construcción de la vivienda mínima;
- posteriormente realizar el análisis de los resultados obtenidos y poder diagnosticar las causas y efectos de la aplicación o no del control de calidad.
- Determinar la muestra a analizar mediante un proceso estadístico.
- Dentro de la muestra seleccionada definir los estudios a realizar (ensayos de materiales, procedimientos constructivos).

1.11LIMITACIONES.

- Falta de acceso a la información de denuncias correspondientes a viviendas en mal estado
- Dificultad para obtener los permisos para ingresar a las urbanizaciones en construcción.
- Algunas Instituciones no brindan información de manera que pueda facilitar y enriquecer la investigación que se está realizando.
- Las empresas constructoras no permiten dar información sobre el control de calidad de los materiales utilizados y los procesos constructivos.

1.12 JUSTIFICACION

En la Ciudad de San Miguel se han desarrollado desde los años 1862 a la fecha, 2009, estudios y trabajos relacionados con la construcción de diferentes tipos de obras; siendo la construcción de vivienda mínima la de mayor auge, ya que es un rubro que debido a la demanda habitacional, utiliza numerosos materiales, recursos humanos y económicos; trayendo consigo mayor probabilidad de que se presenten malos procedimientos en el control de calidad de los materiales utilizados en el proyecto. Ocasionando muchas pérdidas a las personas que las adquieren; por lo que es responsabilidad de todo buen constructor la adopción de una buena propuesta para el control de calidad en los materiales utilizados en la vivienda mínima, esta responsabilidad estará encaminada especialmente, a la utilización de materiales de buena calidad durante la realización de las actividades que intervienen de manera directa en la construcción de la vivienda.

La problemática se va tornando mayor, ya que en la construcción hay actividades laborales que requieren de un estricto control de calidad y del cual no se tienen medidas específicas que garanticen el buen desarrollo de la realización de las actividades que constituyen la construcción de una vivienda mínima¹⁸.

La consecuencia de la falta de un control de calidad o en los procesos constructivos que constituyen las diferentes actividades correspondientes; para la construcción de una vivienda mínima; así como el uso de materiales que no han sido fabricados bajo norma, es un problema que compete a los responsables de la ejecución del proyecto y las iniciativas para enfrentarlos han sido insuficientes, hecho que se refleja en el funcionamiento de la vivienda, que en poco tiempo falla, se deteriora y no cumple con la durabilidad para lo que fue diseñada, etc. y es por

eso que es necesario una propuesta que cumpla con las expectativas que garantice el cumplimiento de los reglamentos establecidos por las instituciones encargadas de vigilar y controlar su aplicación y las normas estipuladas para la calidad de los materiales utilizados en la construcción de una vivienda mínima.

¹⁸CASALCO Cámara Salvadoreña de Industria de la Construcción, FSV. Fondo Social para la Vivienda.
ASTM. Asociación Americana para Ensayos de Materiales.

1.13 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de nivel exploratorio ya que está orientada a la búsqueda de información bibliográfica y de las diferentes entidades correspondientes al tema en desarrollo, las visitas de campo a las diferentes urbanizaciones terminas, y en proceso de construcción, la entrevista a dichas empresas para tomar la información que se va utilizar en las muestras, luego teniendo esa muestra poderla analizar e interpretar sus resultados para obtener las respectivas conclusiones y recomendaciones .

1.14 METODOLOGIA

La Metodología de la investigación a desarrollar durante el estudio será la siguiente.

Etapa I: Recopilación de la información existente

Etapa II: Definir los instrumentos de trabajo a utilizar para la investigación.

Etapa III: Trabajo de campo.

Etapa IV: Análisis e interpretación de resultados.

Etapa V: Elaboración del documento final.

Se recopilara la información documentada existente en la biblioteca de las diferentes Universidades y las entidades correspondientes del tema a tratar, para tener una base de datos técnicos obtenidas de trabajos de graduación, seminarios de graduación y proyectos de ingeniería de donde parten los antecedentes en el desarrollo del tema. Posteriormente se procederá a depurar la información encontrada, utilizando solo los estudios que se refieren al tema planteado en el perfil. De los cuales se elegirán los que se usarán en la evaluación de los procedimientos considerados en el control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima en la ciudad de San Miguel, y se sistematizaran en base a una estructura sencilla y de fácil entendimiento, presentando cada proceso constructivo con sus respectivas fotografías, las pruebas de densidad de campo realizadas a dichas viviendas, pruebas realizadas al concreto en niveles de soleras de fundación, ensayos en unidades de mampostería de concreto; material con sus datos generales como: nombre del material, dimensiones, materias primas, etc. luego se mostrara su fabricación

ventajas, desventajas y finalizando con las recomendaciones para el uso del material; todo esto planteado con el propósito de agrupar en forma fácil el contenido y dejar establecidas las ideas primordiales del control de calidad de los materiales considerados en la construcción de la vivienda mínima, esta se dividirá en actividades generales las cuales son: Preparación del terreno, excavación y compactación de fundaciones, unidad habitacional y obras de protección, las cuales se realizarán en las visitas a las urbanizaciones.

Se hará la aplicación de criterios, la cual consistirá en explicar el uso de cada especificación y normas para cada material utilizado en la construcción de la vivienda mínima. Ya que esta servirá para que el usuario la utilice sin dificultad. El análisis e interpretación de resultados se obtendrá de lo que se ha expuesto.

Las conclusiones y recomendaciones sugeridas se harán en base a la experiencia del trabajo realizado en la compilación de los estudios para el mejor desempeño y funcionamiento del control de calidad de los materiales de la vivienda mínima.

CAPITULO II

ASPECTOS TECNICOS CONCEPTUALES
EN CONSTRUCCION.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.0 ASPECTOS TECNICOS CONCEPTUALES EN CONSTRUCCION DE VIVIENDA MINIMA.

2.1. Vivienda Mínima

Desde principios del siglo XIX, con la Revolución Industrial, grandes masas de trabajadores se fueron aglomerando en las grandes ciudades industriales. Las consecuencias fueron el **hacinamiento** (en una misma estancia dormía toda la familia, con muchos hijos de edades muy distintas) y la falta de **higiene**, que producía continuas epidemias. Poco a poco, el **problema de la vivienda** se hizo insostenible, hasta que se plantearon soluciones políticas diversas, desde la construcción de viviendas dignas por cuenta del patrono, hasta las cooperativas socialistas.

A principios del siglo XX, se empezaron a plantear las condiciones mínimas de una vivienda digna. Para empezar, se pensó en la superficie (en metros cuadrados) de vivienda por habitante, el **índice de hacinamiento**. Se considera que éste puede reducirse hasta el número 12: es decir, una familia de 5 miembros debería disponer, al menos, de una casa de 60 metros cuadrados ($12 \times 5 = 60$).¹⁹

Para solucionar los problemas higiénicos se consideraron necesarios la ventilación y el soleamiento. La **ventilación** se asegura si hay ventanas enfrentadas, ya que al abrirlas, se establece una corriente de aire limpio y se renueva el viciado.

Para tener **soleamiento** hay que construir la vivienda con la orientación adecuada,

¹⁹ Enciclopedia CEAC. Del encargado de obras, ediciones CEAC. S: A: España 1993.

pero también es necesario abrir ventanas amplias que permitan que entre la luz del sol. Por esta razón, fueron importantes los avances tecnológicos, que permitieron fabricar **vidrio** plano (cristaleras) en grandes tamaños y a buen precio. Pero la mayor diferencia entre nuestras viviendas modernas y las antiguas son las instalaciones técnicas. La **fontanería** permitió introducir en las casas el agua potable, fría o caliente, con la que podemos beber, bañarnos, lavar la ropa y la vajilla; las calefacciones y los acondicionadores de aire han hecho posible el control de la temperatura; la **electricidad** facilita la iluminación nocturna y la conexión de electrodomésticos, y la **telefonía** y otras instalaciones de **telecomunicación** abren nuestro hogar al mundo exterior.

2.1.1 Construcción unitaria y en serie.

La construcción unitaria, posee criterios particulares de diseño, cumple deseos particulares del diseñador y el propietario, puede ser una construcción sencilla o compleja, arquitectónica, estructural. Constructivamente, construcción en serie es la construcción masiva que satisface las demandas de cantidades mayores de vivienda, principalmente de interés social, en coherencia con políticas, mediante productividad utilizando sistemas y técnicas para la construcción de todas las unidades del proyecto, logrando reducir costos lo más posible y acelerando el proceso constructivo, considerando una opción económica para el conjunto habitacional.

2.1.1.1 Sistema constructivo.

Es el conjunto de métodos, técnicas, procesos, procedimientos, subsistemas y elementos que se combinan coherentemente en un proceso permanente

identificado y planificado, sujeto a limitaciones y restricciones, para cumplir con determinada función; consta de 2 ó más componentes interrelacionados y compatibles, cada uno de los cuales resulta indispensable para que el sistema funcione esperadamente. Por ejemplo, el sistema de construcción más sencillo consta de 2 componentes el recinto y el piso que se extiende en una área delimitada. Los sistemas constructivos menos simples son: piso y techo; piso, estructura y techo. Entre los más complejos están los sistemas estructurales, sistema de fundaciones, sistema para transporte de líquidos y gases, sistema de control ambiental (calefacción, ventilación, iluminación y acústica), y sistemas eléctricos.

2.1.1.2 Sistemas de construcción.

Los materiales, la mano de obra y los equipos utilizados, hacen que las construcciones se clasifiquen en:

- Artesanal
- Manufacturada
- Industrial

2.1.1.2.1. Construcción Artesanal.

Es la que se construye con materiales diversos, propios de la región, es decir, se aprovechan los recursos naturales como maderas, guadua ó bambú, palmas, barro, etc.

²⁰Enciclopedia CEAC.del encargado de obras, ediciones CEAC. S: A: España 1993.

2.1.1.2.2 Construcción Manufacturada.

Se hace empleando principalmente mano de obra en todo el proceso de construcción. Se utilizan materiales comunes como: bloques, cemento, ladrillo, etc. Se hacen: casas, edificios de poca altura, instalaciones agrícolas y pecuarias. En general son edificios de poca altura, estructuras encofradas y vaciadas en el sitio.

2.1.1.2.3 Construcción Industrializada

Es la que se utiliza para urbanizaciones muy grandes y equipos para trabajo en serie.

Las máquinas y los equipos están desplazando el trabajo del hombre, las edificaciones se hacen rápidamente y con sistemas de trabajo económico.

2.1.2 Áreas específicas para la ejecución de una urbanización.

- Preparación del lugar
- Terracería
- Introducción de todos los servicios Básicos: (AP, AN, ALL, TEL, EE)
- Construcción de calles (aceras, arriates, cordón cuneta, accesos)

1. Unidades habitacionales.

En el desarrollo de las unidades habitacionales se distinguen tres áreas:

- Estructuras
- Instalaciones
- Acabados

²¹Manual del Arquitecto y del Constructor KIDDER_ PARKER: Tipografía Editorial HISPANO _AMERICANA: MEXICOP 1978.

2.1.2.1 Estructuras

Es la parte de la construcción formada por los cimientos, pisos, columnas, vigas, muros, entrepisos y cubierta, que en conjunto le dan la forma a la edificación; sostienen su propio peso y el de las cargas para la cual se construye: personas, animales, muebles, equipos, vehículos, etc.

La estructura es el “esqueleto” de la vivienda. Esta puede ser de varios tipos:

- Prefabricadas de concreto.
- Vaciada en el sitio
- Mixta : de bloque o ladrillo de barro
- Muros estructurales para viviendas
- Estructuras metálicas
- Estructuras de madera.

2.1.2.2 Instalaciones

Son la fase de la construcción donde se colocan todos los servicios para hacer cómoda e higiénica la urbanización.

Las instalaciones básicas son: agua, energía eléctrica y alcantarillado o desagües.

Adicionales a éstas pueden estar: aire acondicionado, ascensores, motobombas y equipos en general.

2.1.2.3 Acabados

En las obras, los acabados dan la presentación, o sea la estética de ella. Los acabados más comunes son: revoques y enchapes en muro, pisos y cielorrasos, estucos, pinturas, etc.

²²INFORMACION. w.w.w: Procesos de Construcción

2.1.3 Criterios constructivos.

Construcción tradicional. Métodos, pasos y sistemas antiguos que se han modificado a través del tiempo, pero que no han cambiado su esencia; siendo una forma primaria en la industria de la construcción, utilizan materiales térreos, madera o concreto. Para fijar cuál es el material más idóneo en cada circunstancia o para cada tipo de obra, es necesario conocer previamente la función que van a cumplir, la disponibilidad, la repercusión económica del elemento acabado, y los medios que conllevan su puesta en obra. La construcción tradicional, compleja, puede resultar menos ventajosa por su tiempo de realización, garantía de calidad y aspecto estético.

2.1.4 Procesos constructivos

Es el conjunto de fases evolutivas, actividades y/o pasos lógicos que se realizan para la producción de un fenómeno o fin. Serie de etapas sucesivas que se realizan en una obra para la correcta realización de una o más actividades de un proyecto.

Procesos manuales. Es el conjunto de actividades o pasos lógicos para cumplir uno o más objetivos finales, obtener un resultado concreto, utilizando fuerza de trabajo mediante herramientas apropiadas equipos y mano de obra calificada; por ejemplo en proyectos, obras parciales o totales. Para transformar materia prima, el medio espacial o el ambiente.

2.1.4. Etapas en la construcción

Comprende la forma ordenada y planeada como se desarrolla una construcción.

2. 1.4.1. Etapa I: Formulación del proyecto en una urbanización.

2.1.4.1.1. Visita del sitio

En la visita del sitio se observa la accesibilidad para el traslado de materiales, la factibilidad de agua potable, energía eléctrica, servicio telefónico, mano de obra disponible, topografía del lugar (si es accidentada o plana), desarrollo del lugar, ancho de calles y derecho de vía.

Además, deberán tomarse en cuenta las estructuras importantes como muros en la colindancia y otros; en algunos casos los muros de retención cuestan más que la propia estructura de la vivienda.

Tomar fotografías para que sirva de ayuda al momento de elaborar el plano como por ejemplo cajas de agua potable, construcciones existentes, drenajes o cualquier otro punto de interés.

2.1.4.2 Levantamiento topográfico

En el levantamiento topográfico es necesario anotar lo siguiente:

- Ubicación de pozos de agua (mechas), pozos de inspección, tuberías subterráneas, postes, árboles e infraestructuras y quebradas dentro del terreno.
- Las colindancias.
- Lugares notables.(el levantamiento topográfico se puede observar en la fig.2.1)

La normativa a la que deben regirse los topógrafos es Ley de Ingenieros Topógrafos (1914).

Pasos a desarrollar al efectuarse un trabajo topográfico:

Existen dos fases principales que son:

- Trabajo de campo.
- Trabajo de oficina o gabinete.

Dentro del trabajo de campo, se pueden considerar los siguientes aspectos:

- 1) Reconocimiento.
- 2) Planeación del desarrollo del trabajo de campo (en lo que se refiere a equipo, organización de brigada de campo, medios de transporte, hospedaje, alimentación y otros servicios)
- 3) Ubicación de estaciones de aparato.
- 4) Levantamiento de puntos de lindero y detalles más importantes, de acuerdo con la finalidad del trabajo (observación de ángulos, medidas de distancias, anotación de las mismas y observaciones pertinentes).
- 5) Trazo y nivelación de cuadrículas, para efecto de configurar el terreno levantado o en su defecto, aplicación del método de radiación, usando taquimetría (esto se hace desde las posiciones del aparato).
- 6) Registro de todas las observaciones hechas en el campo, en la libreta de campo.
- 7) Comprobación del cierre angular de la poligonal cerrada, que sirvió de base para el levantamiento.

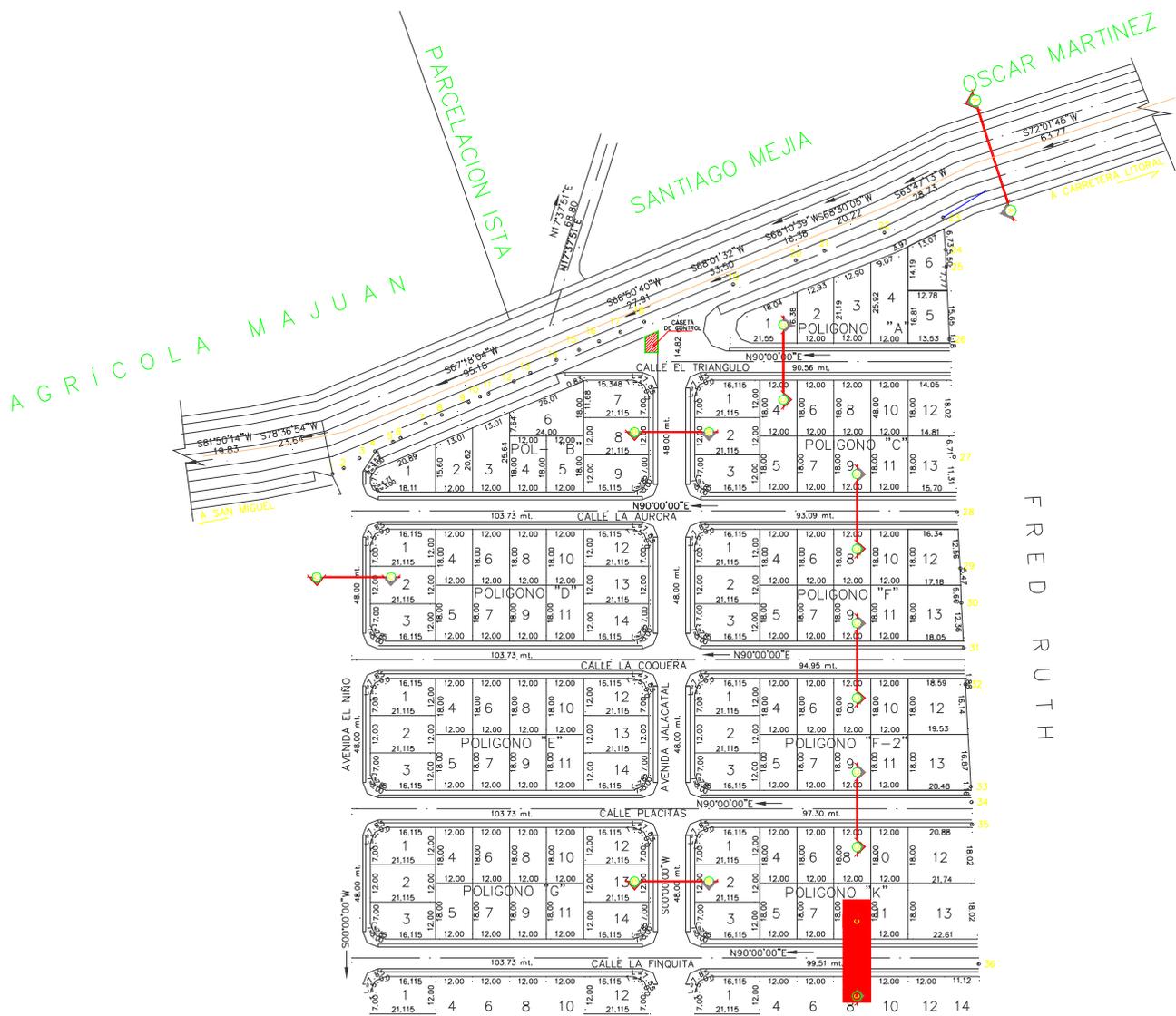


Fig. N°. 2. 1 Levantamiento Topográfico.

Dentro del trabajo de oficina, hay que considerar lo siguiente:

Cálculo

En base a las observaciones de ángulos, medición de distancias y de un rumbo base correspondientes a una de las líneas de la poligonal, se realiza una serie de operaciones aritméticas, para determinar coordenadas de las estaciones de aparato (puntos de la poligonal), longitud y rumbos de las líneas que definen

los linderos de un terreno, coordenadas de los vértices y área de dicha propiedad. Se calcula el cierre, tanto angular como linealmente de la poligonal que se compara con las especificaciones que nos definen la precisión, con que debe hacerse un levantamiento topográfico, de acuerdo a su finalidad.

También en el cálculo, además del área, se pueden calcular volúmenes cuando se hace una cuadrícula.

Dibujo. En base a las notas, y esquemas, datos calculados y procedimientos propios del dibujo topográfico, se elabora un plano que es una representación gráfica en determinada escala de dicha figura.

Este plano sirve de base para el cálculo de área y volúmenes, usando procedimientos gráficos, para la información básica del proyecto de toda obra de ingeniería civil y también para la escrituración de una propiedad.

Datos acerca de la libreta de campo.

Usar libreta de papel de buena calidad, con una pasta dura y del tamaño adecuado, para llevarla en el bolsillo. Una buena libreta de campo tiene las páginas del lado derecho cuadrículado, con cuadros pequeños y con una línea roja en el centro y las páginas de la izquierda, divididas en varias columnas. Ambas poseen el mismo rayado horizontal. Las páginas de la izquierda sirven para los datos numéricos tabulados; los croquis y las notas explicitarías en las de la derecha.

La libreta usada en la nivelación, tiene ambas páginas rayadas en columnas con separaciones más anchas, que la libreta de campo.

Se utiliza la parte izquierda para el registro de los datos y la parte derecha para la colocación de observaciones.

Requisitos generales para llevar los registros de las notas de campo.

- 1) Usar una buena libreta capaz de soportar las inclemencias.
- 2) Usar un lápiz de mina dura, 2H é 3H. Nunca usar un lápiz de mina suave
- 3) Las notas se leerán de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba, en la dirección que se lleva el itinerario y en el sentido que se van haciendo los croquis. Las notas de nivelación se llevan de arriba hacia abajo.
- 4) Todo dato que se considera importante, anotarlos; no confiar en la memoria.
- 5) Constantemente, preguntarse cuáles detalles serán los más importantes, para efectuar el trabajo de oficina.
- 6) Si una página de la libreta, con nota, se vuelve ilegible, hacer una copia de tal página cuando aún los datos están frescos y marcarla con la palabra COPIA y guardar la página original.
- 7) Las notas de un trabajo deben ser precedidas por un título y si se usan varias páginas, se emplea un índice. En la parte alta de cada página derecha, se anota el título del trabajo y se describen los pasos que contiene dicha página.
- 8) Cada página derecha llevará la fecha en que fue usada.
- 9) No efectuar en la libreta, los cálculos numéricos, ya que puede llevar a confusiones, si se hacen, emplear página que no contengan datos del levantamiento.
- 10) No se deben de borrar los números. Si se equivoca, tacharlos y encima colocar el correcto. Hay partes del croquis que pueden borrarse siempre que haya bastante razón para hacerlo así

- 11) Las cantidades anotadas deben reflejar siempre el grado de precisión con que se han hecho las mediciones.
- 12) Los croquis no suelen dibujarse exactamente a escala, sino de modo aproximado. En aquellas partes en donde el croquis vaya a resultar muy recargado, se puede hacer en detalle otro de mayor tamaño.
- 13) Si se quiere inutilizar una página, bien porque resulte ilegible o por contener demasiadas equivocaciones o errores, no se arrancará de la libreta, sino que escribirá sobre la misma en sentido diagonal, la palabra " anulado" después de haberla cruzado con dos trazos diagonales de lápiz

Cinta.

- 1) Cuando se use cinta metálica para cadenear, hay que mantenerla recta al hacer las mediciones.
- 2) Procurar no doblarla o torcerla, ya que cualquier cinta se rompe cuando se somete a un fuerte tirón.
- 3) Las cintas de acero se oxidan fácilmente. Por esta razón se deben limpiar y secar después de su uso.
- 4) Hay que tener cuidado cuando se opera cerca de línea de energía eléctrica, pues pueden ocurrir accidentes fatales al tocarlas con la cinta.
- 5) Se debe tener cuidado con el inicio de la cintas
- 6) Las cintas rotas pueden repararse, por remachado u otro tipo, pero no debe usarse una cinta remendada en trabajos importantes.

Jalones

No se deben utilizar como barras para aflojar estacas o extraer piedras, ya que fácilmente se dobla su punta de acero y quedan inservibles para alinear correctamente.

2.1.4.3. Estudio de suelos

Este estudio de suelos es un requisito solicitado por La alcaldía Municipal y el Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

El estudio de mecánica de suelos, deberá contemplar como mínimo:

- Perforaciones para determinar tipo, estratificación, resistencia, etc.; de los suelos.
- Compactación para cimentaciones
- Compactación para relleno en colocación de tuberías

Las normas a las que deben regirse los estudios de suelos son las siguientes:

- 1) Norma técnica para diseño de cimentaciones y estabilidad de taludes.
- 2) Norma para diseño y construcción de Urbanizaciones

2.1. 5. Etapa II Elaboración de los diseños

Al desarrollar un proyecto es común preguntarse qué tipo de estructura conviene emplear, que tipo de acabados deberán utilizarse para el proyecto o dudas sobre el tipo de instalaciones eléctricas y sanitarias a ocupar, de acuerdo al uso destinado y las necesidades a cubrir de la urbanización.

Para la realización de los diseños se deberá; establecer de acuerdo a los requisitos del producto y los requisitos legales establecidos por las Normas Especiales para diseño y construcción de viviendas del país.

2.1.5.1 Diseño arquitectónico: el diseño arquitectónico comprenderá la distribución espacial de las zonas, áreas y recintos que conforman la urbanización así como el diseño, de todos los componentes que conforman su superestructura, o sea aquello que delimitan y conforman los recintos.^{13/} Ésta área será responsabilidad de un arquitecto.

2.1.5.2 Diseño estructural:

Este diseño estructural de viviendas esta sujeta a lo establecido por las Normas siguientes:

- 1) A.S.T.M. (1898) Normas de La Asociación para ensayos de Materiales.
- 2) ACI (1904): Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute), Organismo de los EE.UU. que norma las técnicas para las construcciones del concreto reforzado.
- 3) AISC: Instituto Americano de Construcciones de Acero (American Institute of Steel Construction), organismo de los EE.UU. que norma las construcciones de estructuras de acero.
- 4) AASTHO: Normas para la fabricación de pavimentos y obras de arte para el tráfico de automotores, (American Association of State High Way Officials).
- 5) AWS (1919): Sociedad Americana de Soldaduras, (American Welding Society).
- 6) AIEE (1884-1963): Instituto Americano de Ingenieros Electricistas, (American Institute of Electrical Engineers).

2.1.5.3 Diseño Hidráulico: el diseño hidráulico comprenderá el cálculo relativo a los sistemas de agua potable, de drenaje de aguas servidas y de drenajes de aguas lluvias, desde el punto de conexión a las redes públicas

¹³ Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y de los Municipios Aledaños.

correspondientes, así como los sistemas de explotación, disposición y tratamientos de aguas, cuando dicho punto de conexión no exista. Esta área será responsabilidad de un ingeniero civil, sujetándose en especial a lo establecido por las Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras.^{14/}

2.1.5.4 Diseño eléctrico: el diseño eléctrico comprenderá el cálculo relativo al sistema de suministro, transformación y distribución de energía eléctrica, desde el punto de entrega del servicio público. Esta área será responsabilidad de un ingeniero electricista, electromecánico, o eléctrico industrial, sujetándose en especial a lo establecido por el Reglamento de obras e instalaciones eléctricas.^{15/}

2.1.5.5. Diseño ambiental: crea el ambiente idóneo de un espacio físico determinado mediante el uso y manejo de formas, texturas, colores, estilos, iluminación, elementos y mobiliario. Esta área será responsabilidad de un licenciado en diseño ambiental. Este diseño no está incluido en el Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

En ocasiones, por la premura en la entrega del proyecto, no se consulta al asesor correspondiente y se propone un criterio para elegir cada diseño; una vez que se realiza el proyecto, se envía cada diseño para su desarrollo de cálculo, y ahí se comienzan a realizar ajuste y correcciones a los diseño del proyecto, ya sea por pequeños ajustes o por que los sistemas elegidos no fueron los más adecuados, o porque resulta poco económico, etc. Esta labor de recoordinar un diseño de

^{14/} Ibid.
^{15/} Ibid.

construcción de acuerdo a las condicionantes apropiadas, toma tiempo, requiere de un costo y ocasionalmente retrasa el inicio de la construcción.

Para evitar este tipo de contrariedades o que los ajustes sean mínimos y de poca importancia, es necesario que la elaboración de cada diseño sea realizada por un especialista correspondiente.

2.1.6 Lineamientos para la elaboración de los planos

Se conoce como planos constructivos a la información grafica obtenida de la etapa de diseño para que éstos estén a disposición de las personas que dirigirán la ejecución de la obra.^{16/}

Las dimensiones de los planos pueden variar dependiendo del tipo de proyecto que se tenga que construir, y de la dependencia que regule la industria de la construcción. La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), estipula en su artículo VIII. 6 que las dimensiones deberán ser en base a un módulo de cincuenta y cinco centímetros (0.55 m) en ambas direcciones o múltiplos de medios módulos, sin exceder de un metro diez centímetros (1.10 m) en el ancho, y un metro sesenta y cinco centímetros (1.65 m) en el largo (ver figura N° 2. 2). Un elemento importante que es necesario considerar es la escala que se usará para la representación de los distintos elementos que formarán la obra.

¹⁶ Ricardo Antonio Castellanos Araujo. Conceptos Básicos de Lectura e Interpretación de Planos Constructivos para Edificaciones. El Salvador: U.C.A.

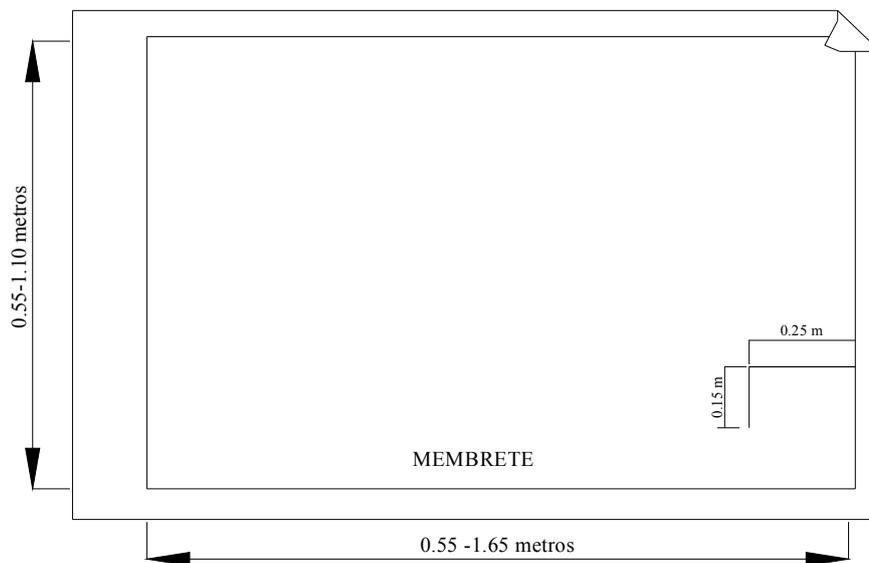


Fig. 2.2 Formato típico de un plano

Se puede definir la escala como la relación que hay entre una dimensión lineal cualquiera del objeto dibujado en el plano y la dimensión lineal correspondiente del objeto real. Por lo tanto, la escala del dibujo ampliado 1: X siendo X un número natural cualquiera mayor que la unidad.

Se denomina escala natural a la que responde a la forma 1:1.

Dentro de los planos se presentan tres tipos de proyecciones que son:

- 1) Plantas: también son conocidas como vistas superiores, estas muestran únicamente las longitudes horizontales.
- 2) Elevaciones o fachadas: estas muestran alturas así como también distancias horizontales.
- 3) Secciones o cortes: estas se elaboran para dar una información completa del dibujo que se esté analizando, pues muestran las partes internas que no pueden ser detalladas claramente en las plantas.

Existen varios tipos de planos constructivos entre los cuales se tienen:

Planos arquitectónicos

Los planos arquitectónicos son una serie de esquemas que muestran el proyecto a construir en su forma más externa. Se trata de orientar al constructor para decir, que la ejecución del trabajo esté de acuerdo con lo ideado por el arquitecto; es decir, dan las pautas del diseño arquitectónico. Además, muestran dimensionamientos, pendientes, materiales y toda la información necesaria sobre detalles importantes del sistema de construcción.

La complejidad de la obra, es la que determina el número de planos a presentar, teniendo siempre presente que una adecuada cantidad de información es la que garantiza la mejor ejecución del trabajo de construcción.

A continuación se detalla la información que no debe faltar en un juego de planos:

a) Carátula e índice

La carátula presenta el juego de planos completo en donde se muestra él:

- Nombre del proyecto
- Destino de la construcción
- Nombre del propietario
- Dirección de la construcción
- Área del terreno
- Área techada
- Área de patios y jardines
- Porcentaje de áreas
- Número de lotes o vivienda

- Área total a construir
- Nombre, firma, sello y número de credencial del profesional responsable de cada una de las áreas del diseño
- Nombre, firma, sello y número de credencial del profesional director de la obra
- Nombre, firma, sello y número de licencia del constructor responsable de la obra

En el índice (ver fig. 2.3) se enumeran los contenidos de la serie completa de planos. Cada hoja de la serie se identifica específicamente por su función con una nomenclatura característica.

INDICE DE HOJAS		
ARQUITECTURA		
A - D	CARATULA E INDICE	ESC: 1:200
A - 1	PLANTA DE CONJUNTO	ESC: 1:200
DRENAJES		
IH - 1	DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS EN PLANTA DE TECHO	ESC: 1:50
IH - 2	BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS Y DRENAJES 1ER. PISO	ESC: 1:50
ELECTRICIDAD		
IE - 1	PRIMER PISO DISTRIBUCION DE TOMAS	ESC: 1:50
IE - 2	PRIMER PISO DISTRIBUIDOR DE INTERRUPTORES	ESC: 1:50
ESTRUCTURAS		
E - 1	PLANTA DE CIMENTACIONES Y DETALLES	
E - 2	COLUMNAS Y DETALLES DE CIMENTACIONES	

INDICE DE PLANOS
MANUAL DE CALIDAD

Fig. 2.3 Índice de planos

La nomenclatura puede adaptarse a los siguientes ejemplos:

A - planos arquitectónicos. Por ejemplo, una planta de ubicación: A – 2.

I H – instalaciones hidráulicas y de drenaje. Por ejemplo, bajada de agua lluvias y drenajes: IH – 2.

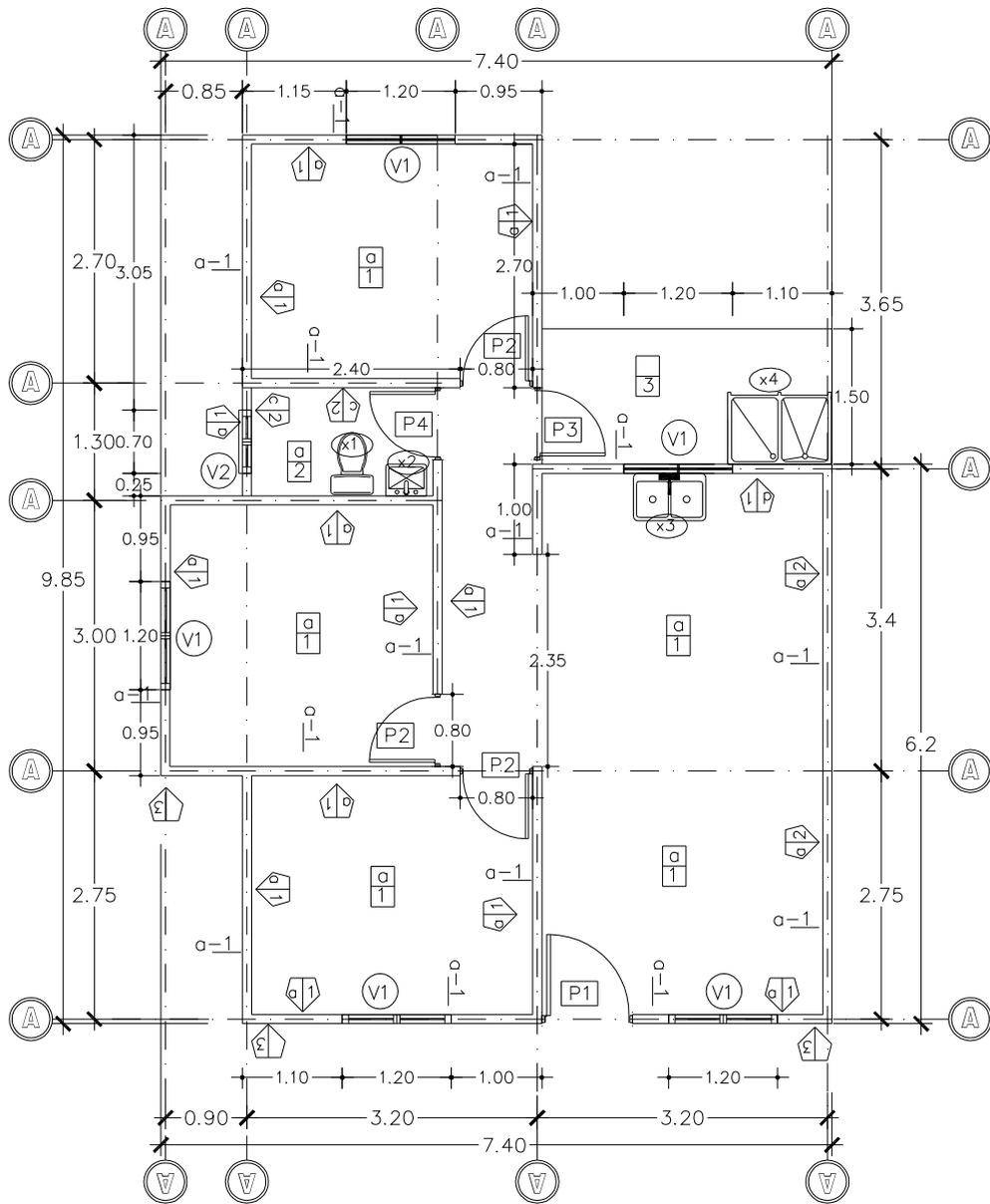
I E – instalaciones eléctricas. Por ejemplo, distribución de tomas: I E – 1.

E – planos estructurales. Por ejemplo, planta de cimentaciones y detalles: E – 1

b) Planta de conjunto

Para ubicar la zona a construir es necesario usar una escala bastante reducida (1:200, por ejemplo), un plano que muestre el área completa, las áreas construidas, calles vecinas, las zonas verdes,...etc. Se incluye, a ser posible, una relación de los propietarios de las áreas colindantes. El objetivo es tener una visión general que delimite el área de trabajo.

En algunas ocasiones, al objeto de aprovechar al máximo el espacio del plano disponible podrían incluirse, simbología, planta y cuadros de acabados como los representados en las figuras N° 2.4 y N° 2.5.



PLANTA DE ACABADOS
 esc.1:100

Fig.2.4 Planta de acabados

cuadro de acabados						
p a r e d e s						
x	material en paredes			- x	altura de material	
1	bloque de concreto de 10x20x40 cms			a	altura total	
2	bloque de concreto de 15x20x40 cms			b	1.20	
▽	acabados en paredes			▽	altura acabados en paredes	
1	repellado-sacado (estuco mono capa texturizado vertical)			a	altura total de pared	
2	enchape de ceramica de 15 x 15 cms			b	10 cms arriba de cielo falso	
3	Moldura de concreto 0.02x0.15x0.30, rep. afin. pint.			c	hasta 1.80 mts.	
				d	hasta 1.20 mts.	
x	c i e l o s			x	p i s o s	
a	Cielo Falso loseta de fibrolit con susp. De alum.			1	piso de ceramica de 30 x 30 cms.	
				2	piso antiderrapante p/ ducha de 20 x 20 cms	
				3	Emcementado	
(-)	a r t e f a c t o s s a n i t a r i o s y V a r i o s					
1	inodoro incesa standard					
2	Lavamanos incesa standard					
3	fregadero(0.50x1.0 mts) en acero inoxidable una poceta y escurridor, empotrado en losa de concreto con enchape de cerámica de 15x15 cms.					
4	pila lavadero de un ala pre-fabricada					
P-	alto	ancho	cantidad	p u e r t a s		
1	2.10	0.90	1	Puerta metalica 1 forro marco ang. 1½" lam 1/16, pint. anticorrosivo		
	2.10	0.80	3	Puerta para dormitorio tipo fibran		
3	2.10	0.90	1	Puerta metalica 1 forro marco ang. 1½" lam 1/16, pint. anticorrosivo		
4	2.10	0.70	1	Puerta para baño tipo fibran		
V-	v e n t a n a s					
clave	alto	ancho	repisa	cuerpos	cantidad	Descripción
1	1.20	1.20	0.90	2	4	Ventana tipo Francesa, Moldura de concreto, repisa tipo pecho de paloma
2	0.40	0.70	1.70	2	1	Ventana tipo Francesa, Moldura de concreto, (Baño)

Fig.2.5 Simbología de acabados

c) Planta de localización

La magnitud y complejidad de la obra requerirá de la elaboración de planos más específicos sobre la topografía del lugar. Por ejemplo, si hay necesidad de trabajo de terracería sería necesario un plano de localización provisto de curvas de nivel con el que puedan determinarse los cortes y rellenos respectivos.

En la hoja de localización, a una escala menor (1:500, por ejemplo), se amplía la visión de la zona de construcción. Se proporciona más información sobre los alrededores definiendo los límites, identificando colindancias y todos los datos necesarios sobre el terreno. Se establece una nomenclatura clara para un sistema ortogonal de coordenadas que indique las posiciones de las columnas o de otros elementos de sustentación.

En este plano se ilustra la ubicación y orientación del predio con respecto al norte. Además, se indican los ejes principales y ciertos lugares de discontinuidad del diseño que necesitan ser esquematizados. Los ejes se numeran progresivamente a partir de un extremo, y los perpendiculares a éstos se identifican con letras mayúsculas. De esta forma, es sencillo localizar los elementos, ya que se obtienen sus posiciones a través del sistema ortogonal de coordenadas.

El plano de localización es el que permite hacer el trazo de la obra, porque especifica puntos de referencia para localizar los ejes de construcción, pues este presenta un plano horizontal de todo el terreno circundante (ver figura N° 2.6).



Fig.2.6 Plano de localización

d) Planta arquitectónica

Para cada vivienda hay que detallar en planta la distribución general, referenciándola a los ejes principales o secundarios.

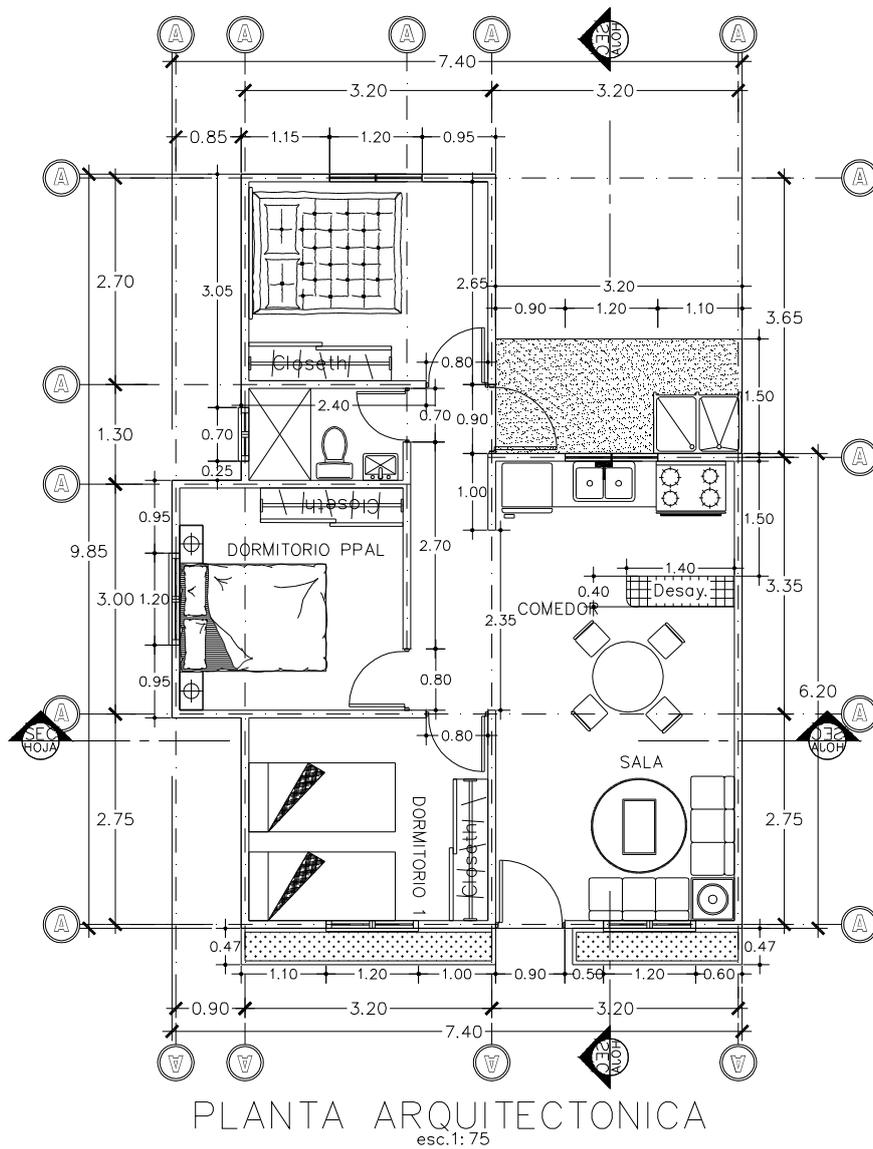
La escala que se sugiere es de 1: 50 pues con ella se consiguen visualizar los elementos con facilidad, presentando su localización con respecto a los ejes y/o la ubicación de otro elemento. Se muestran datos de distancias, niveles, localización y aberturas de puertas y ventanas.

Las plantas representan planos horizontales de corte efectuados de tal forma que aparecen los elementos que arrancan de ese nivel y no de los que llegan al techo.

En los planos de planta se pueden apreciar los espesores de paredes o muros, tamaños de ventanas, puertas, elementos divisorios, ubicación de ductos, jardines, desniveles, taludes, escaleras, pasillos, instalaciones sanitarias y toda instalación especial, adicionando la información pertinente que complete o aclare detalles.

En las plantas de entre piso se deberá indicar el nivel que guarda con el de la base de la construcción y el número viviendas que requieren el mismo esquema constructivo que el que describe en el plano.

La figura N° 2.7, muestra la planta arquitectónica de una vivienda, en la cual se han obviado datos de niveles, pues sólo se pretende dar una ilustración de cómo se presentan y la forma de hacer los cortes.



g.2.7 Planta arquitectónica

e) Planta de techo

En este plano se presentan los esquemas del techo con su respectiva pendiente y los de los elementos que permiten la evacuación controlada del agua de lluvia.

Para el desarrollo de las cubiertas de techo, se muestran los dibujos en planta a una escala conveniente, indicando dimensiones, pendientes y materiales

y describiendo los elementos principales y las zonas cubiertas junto con las bajadas de agua lluvias, canales, gárgolas, losas con sus respectivas pendientes,....etc. Se pretende tener un esquema de las partes que conformarán la estructura terminal superior de una edificación, identificando a cada una con su nombre respectivo. Si hay detalles difíciles de visualizar en la planta, habrá necesidad de ampliarlos y presentarlos por separado en la hoja de detalles generales (ver figura 2.8).

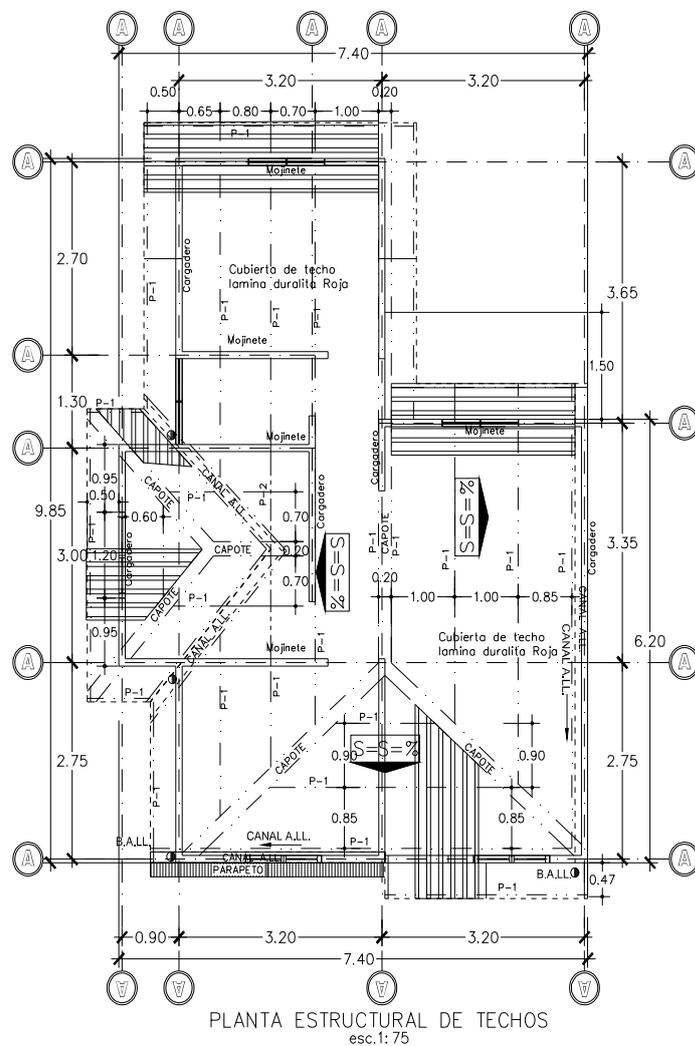


Fig. 2.8 planta estructural de techo.

f) Sección y elevación

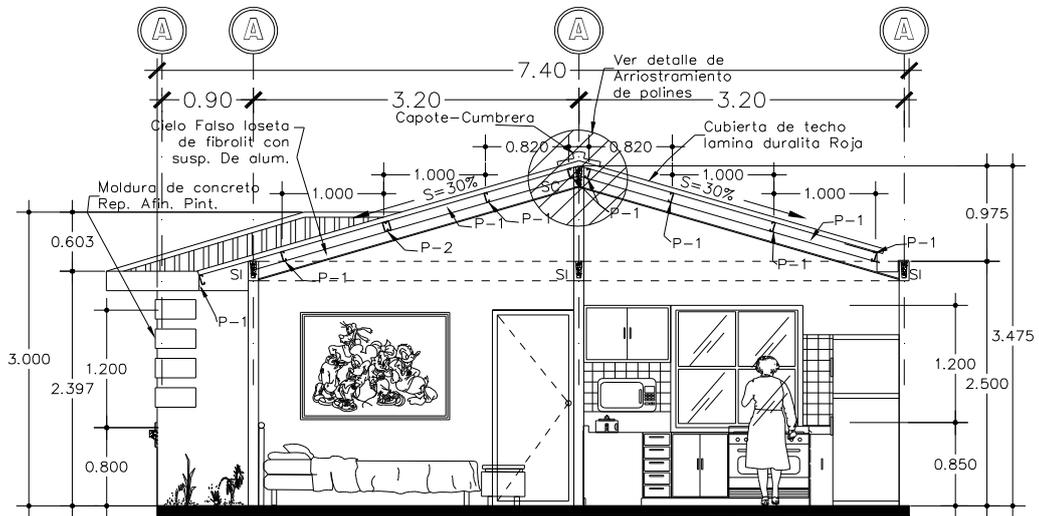
Las secciones son vistas de las partes contenidas en una superficie vertical, siendo esta plana, completadas con la vista de las partes situadas detrás de estas superficies. Las secciones van orientadas en las mismas direcciones de los ejes principales, identificándose con letras en un sentido y con números en el otro. Deben indicarse en las plantas arquitectónicas por medio de una línea más ancha que las existentes, llevando en sus extremos unas flechas que indiquen la dirección de la vista y su identificación.

Es recomendable usar la escala 1:50, se deben indicar dimensiones horizontales y verticales, referenciándolas a los ejes de alineamiento de los elementos principales de la vivienda. En estos planos se distinguen las posiciones de columnas, paredes, alturas de paredes, ventanas, puertas, cochera, techos, zonas verdes y todos aquellos detalles que sean necesarios reseñar.

Además de indicar distancias, niveles y pendientes, también se puede aprovechar el espacio para especificar ciertas características de acabados de paredes, puertas, ventanas, pisos, cubiertas de techo, etc. Aquí se ilustran los elementos constructivos en elevación y su distribución relativa en vivienda.

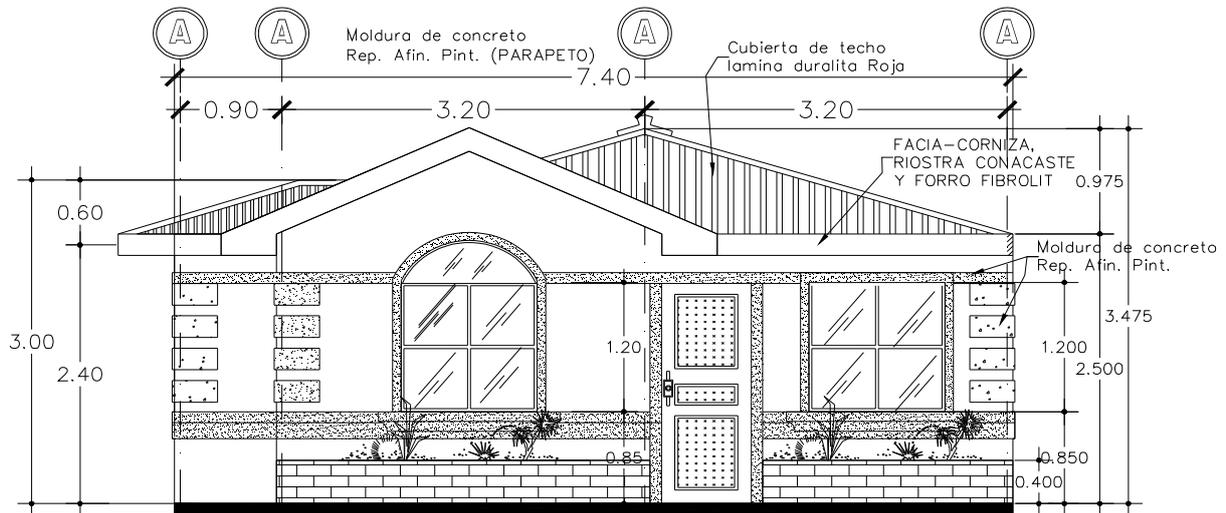
Las secciones se usan para indicar: espesores de muros, rellenos, pasos de conductos para instalaciones y para precisar partes especiales de la obra, complementando las medidas que dan las plantas y elevaciones. Remítase al corte H1 – H1', en la figura 2.7, para analizar la sección mostrada en la figura # 2.9. Las elevaciones ilustran la apariencia exterior (fachadas) de la vivienda en todas las direcciones. En este plano se señalan distancias horizontales y

verticales, alturas de paredes, niveles, así como también se describen acabados y todas las aclaraciones que sean convenientes (ver fig. 2.9).



SECCION TRANSVERSAL B — B
esc.1: 50

Fig. 2.9 secciones y elevaciones transversales; fig. 2.10 fachada principal.



ELEVACION PRINCIPAL
esc.1: 50

g) Planta de acabados

La última etapa del proceso constructivo es el acabado. La tabla de nomenclatura, indica por medio de claves, los tratamientos que recibirán puertas, paredes, pisos, ventanas y cielos; además, indican gruesos de muros y paredes, el sentido en que se abren las puertas, el número de hojas móviles de cada una de ellas y todas las especificaciones de tipo arquitectónico que se requieran para completar la ejecución de cada entrepiso (ver figura 2.4 y 2.5).

h) Plano de detalles

Con este plano se pretende aclarar los elementos de la obra aisladamente, a escalas mucho mayor que permitan describir sus características y los sistemas de construcción de los diferentes miembros que constituyen la estructura, proporcionando datos completos de albañilería, cotas, materiales, carpintería y toda información especial. Se muestran esquemas descriptivos de gradas, botaguas, canales, bajadas de aguas lluvias, gárgolas, chapas, enrejados, juntas de dilatación, muebles, artefactos especiales,...etc.

Con los planos de detalles, trazados a escalas mayores (1:50, 1:10,...etc.), se amplía el conocimiento de las soluciones que son difícilmente visibles en las plantas, elevaciones o cortes. De esta manera, se tiene una apreciación más completa del proceso constructivo a desarrollar en cuanto a materiales, niveles, acabados,...etc.

Planos hidráulicos y de drenajes

Dentro del proceso constructivo de una edificación, se necesita especificar esquemáticamente, los diseños hidráulicos y de drenaje; de manera que haya completo entendimiento entre el proyecto diseñado y su ejecución constructiva.

Básicamente se trata de situar en planta, todos los datos que se consideran de interés según las particularidades del proyecto. Tal representación se incluye en un corte general según un plano horizontal y en las secciones individuales de cada planta, indicando: localización de estructuras, artefactos equipos de bombeo, tanques de almacenamiento,...etc.

Además de las representaciones en planta, se añaden los detalles aclaratorios de las conexiones, ramales, ventilación del sistema,....etc.

Se hace uso de nomenclaturas con la simbología indicada en el cuadro respectivo para facilitar la representación de los diferentes apartados y dispositivos de que consta la instalación (ver figura 2.11 y 2.12).

A continuación se describen los distintos esquemas que corresponden a instalaciones hidráulicas y de drenajes.

▪ **Instalaciones de drenaje en planta de techo**

Las instalaciones de drenajes de techo se ubican en un esquema que muestra el sistema de cubiertas y losas y sus respectivas pendientes. Se podrán localizar: accesorios, tuberías, gárgolas, granadas, canales y bajadas de aguas lluvias.

Dentro de este plano se podrán incluir secciones importantes de elementos de conexión, canales,...etc., en que se detallen: dimensiones, pendientes, materiales y acabados.

El dibujo de la planta de techo se hace a una escala conveniente, tomando en cuenta la magnitud y complejidad de la misma. Los detalles se dibujan a escalas, mayores (1:10, 1:50, 1:20, etc.), dependiendo de la especificidad que

sea necesaria (ver figura 2.8). Las tuberías se identifican en sus ejes, por medio de líneas corridas o punteadas, indicando diámetros y materiales.

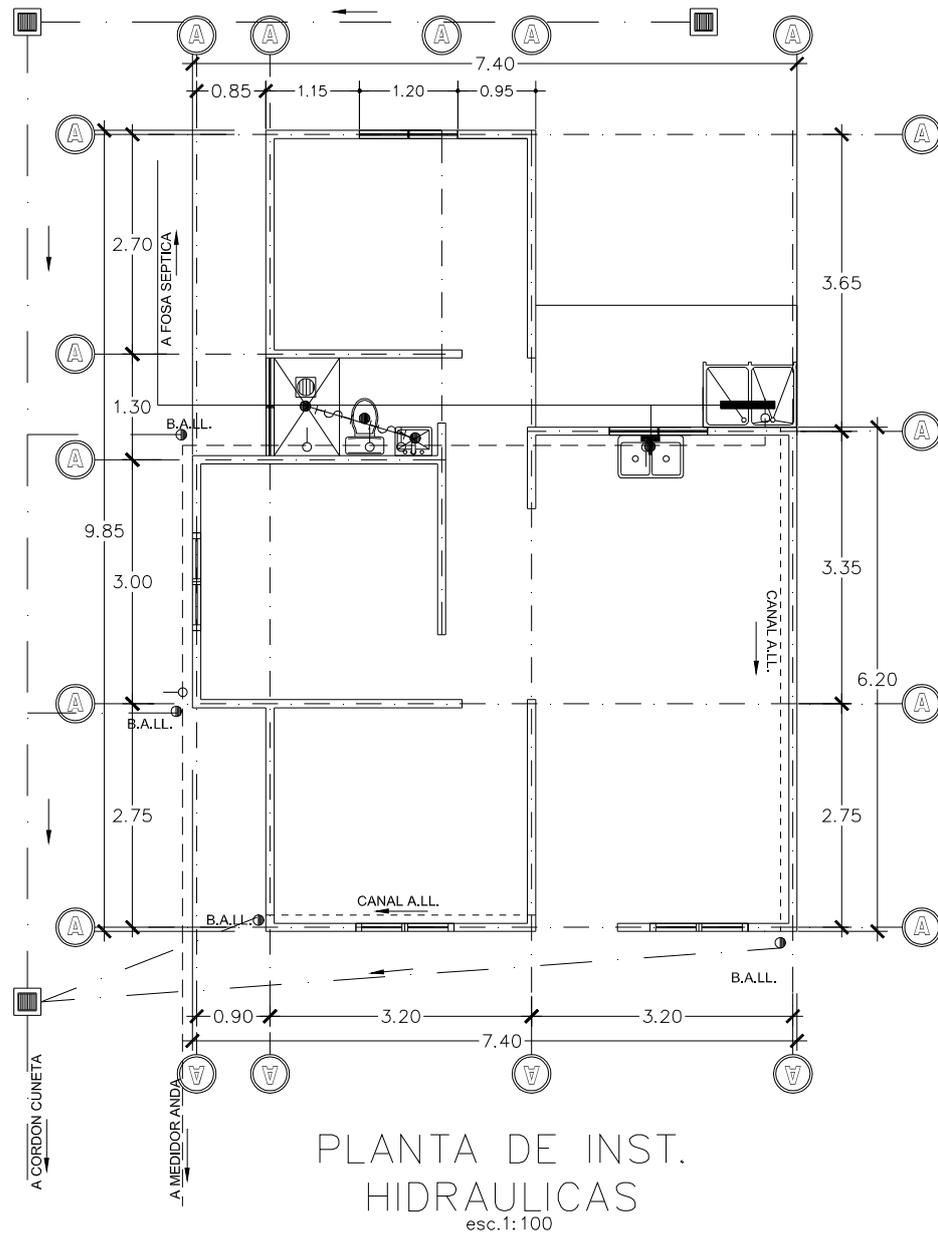


Fig.2.11 planta de instalaciones hidráulicas.

Cuadro de Simbología de Instalaciones	
Hidráulica	
simbología	descripción
	cañería de p.v.c. para agua potable Ø½"
	tubería de p.v.c. para aguas lluvias Ø4"
	tubería de p.v.c. para aguas negras Ø4"
	toma de agua potable
	grifo con rosca
	tee
	sifon
	codo
	yee-tee 45°
	yee-tee
	codo 90°
	descarga de aguas negras
	tapon inodoro
	caja con parrilla para aguas lluvias
	B.A.L.L.
	C - C

Fig. 2.12 Simbología de instalaciones hidráulicas y drenajes.

Los detalles constituyen esquemas de bajadas de aguas lluvias, gárgolas, granadas, cajas de conexión, de registro,...etc. Se indican dimensiones, niveles, diámetros de tubería, pendientes, materiales, recubrimientos y todos los datos que puedan ayudar al constructor a ejecutar su obra.

Planos de instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas se presentan en planta, con el plano de la vivienda si las tiene diferentes o en una planta tipo para toda la urbanización. También es necesario presentar un tablero de control o una subestación, según sea el caso, que indique el número de circuitos, diámetros de tubería, calibres de cables y demás datos técnicos (ver figura 2.12).

Se deben indicar en planta, los distintos tipos de salidas ubicados en cada uno de los locales que forman dicha planta, así como las conexiones existentes entre los circuitos de los locales y de éstos con los generales.

Las indicaciones se hacen por medio de un código o sistema de nomenclatura perfectamente establecido con el que se representa apagadores, contactos, salidas de luz, tuberías ocultas o aparentes, tuberías que van en los viviendas,...etc. También se especifica el calibre y el número de alambre que pasarán por los tubos de conducción, señalando el diámetro de éstos y la ubicación de los registros, cajas de control y tableros generales (ver figura 2.14).

Los planos eléctricos se pueden dividir básicamente en: distribución de toma- corrientes y distribución de interruptores y luminarias. Existirá un grupo de ellos para cada vivienda siempre que las diferencias así lo ameriten (ver figura 2.14). Una información importante, en estos planos, son los cuadros que contienen en si todas las especificaciones para cada material a utilizar y sus respectivas simbologías (ver figura 2.13).

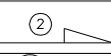
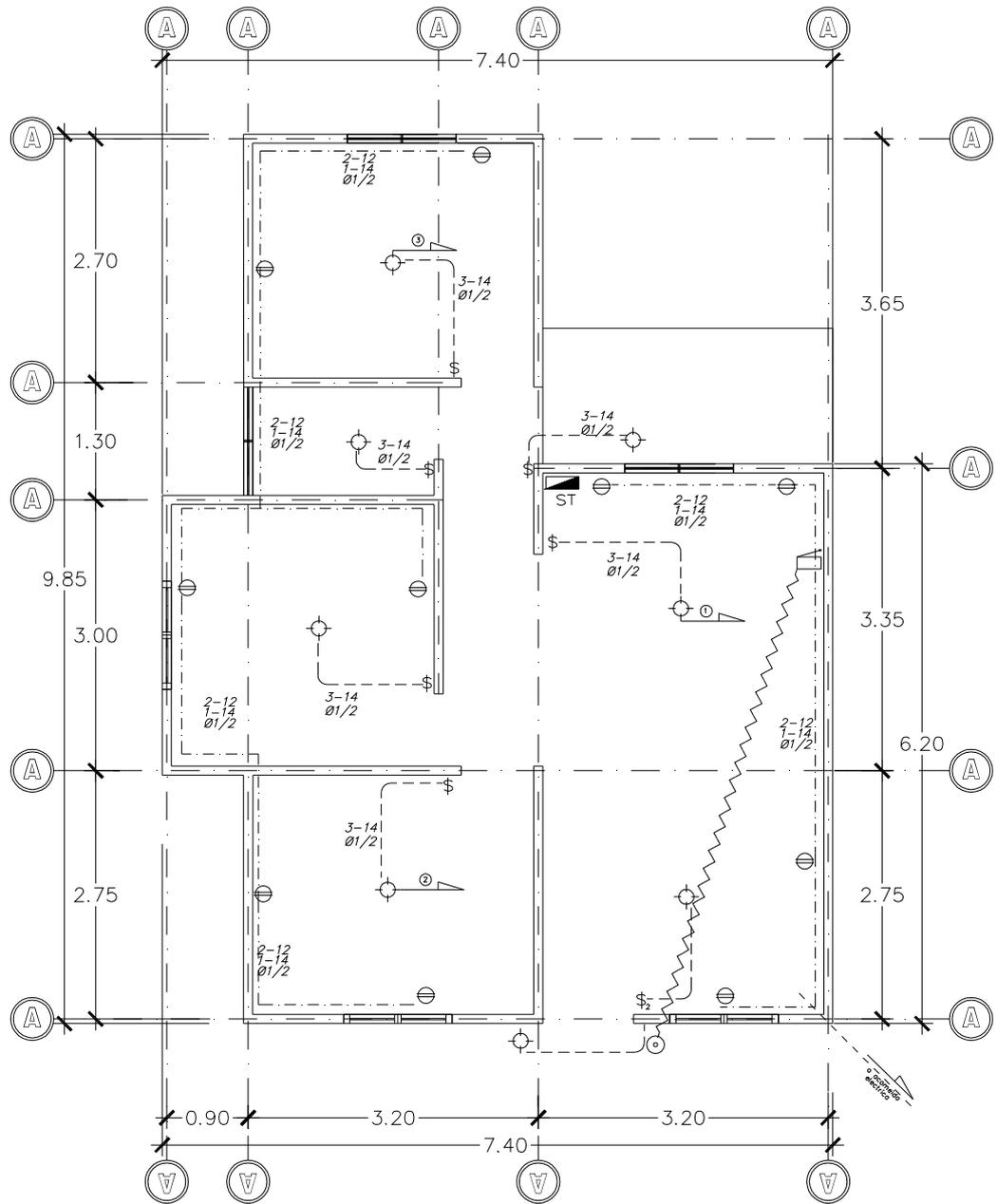
CUADRO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
- - - - -	LINEA DE LUMINARIAS
- - - - -	LINEA DE LUMINARIAS
~ ~ ~ ~ ~	ALIMENTACION TIMBRE
- - - - -	ACOMETIDA ELECTRICA THHN #8
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE TECHO 1x100 WATTS
\$	INTERRUPTOR SIMPLE
\$ ₂	INTERRUPTOR DOBLE
\$ ₃	INTERRUPTOR TRIPLE
	TABLERO GENERAL
	TOMA CORRIENTE POLARIZADO DOBLE 110v.
	NUMERO DE CIRCUITO
	PULSADOR PARA TIMBRE
	HICHARRA

Fig. 2.13. Simbología de instalaciones eléctricas.



PLANTA DE INST. ELECTRICA

Fig. 2.14 planta de instalaciones eléctrica.

En las plantas de la vivienda, también suelen incluirse las instalaciones telefónicas y toda la información necesaria para la buena ejecución de dichas instalaciones. Además de ubicar las lámparas, los interruptores, las líneas de conexiones, etc.

Planos estructurales

Los planos constructivos de estructuras comprenden las cimentaciones, las columnas, etc. También pueden existir planos de construcciones especiales como cisternas, casetas de elevadores, fosa séptica y otros detalles importantes.

En los planos estructurales se especifica la forma en que se deberá construir la estructura de la vivienda, presentando datos importantes sobre cada uno de los elementos estructurales que los componen, tales como: las dimensiones, detalles, ubicación de elementos y notas generales. Es decir, la información necesaria para la buena interpretación de los planos. El número de estos planos dependerá de la clase de urbanización a construir, de su magnitud y de la manera en que el proyectista disponga presentar los resultados del diseño. Hay que hacer notar que cuanto mayor sea la cantidad de planos que se elaboran mejor será la información proporcionada al constructor y se evitará en la ejecución de la obra, errores que puedan poner en peligro el buen comportamiento estructural de la urbanización.

Generalmente, se sigue un orden para presentar los planos estructurales aunque este orden depende fundamentalmente del proyectista. Los planos estructurales se pueden dividir en: planta de cimentaciones, cuadro de columnas,

planta de cubiertas y especificaciones generales. Todos estos planos pueden ir acompañados de detalles importantes y específicos para facilitar la ejecución de la obra: básicamente estos planos componen la descripción de la estructura, aunque pueden incluirse otros según la obra lo requiera.

Los planos de cimentaciones presentan la ubicación de zapatas, columnas, soleras de fundación, paredes, nervios, etc., todo en planta, con sus respectivas cotas y ejes principales (ver figura 2.15). Además deben contener indicaciones relativas a las dimensiones y armado de todos y cada uno de los elementos cementantes.

Se debe interrelacionar toda la información presentada en los planos arquitectónicos, y detallar en lo posible todos los datos sobre anclajes de las columnas, tipos de apoyos, niveles de desplante,...etc. Esta información se proporciona por medio de cuadros donde se identifican con la simbología respectiva todos los tipos de cimientos. Por ejemplo, el cuadro de zapatas contiene las dimensiones de las mismas según el orden en que se han clasificado; es necesario que cerca de la tabla se presente el esquema de una zapata tipo con toda la simbología usada se puede observar en los detalles de las cimentaciones, (ver fig.2.16).

Cuando se presente el caso de una zapata especial, distinta de las demás, es conveniente detallarla aparte, colocando en el esquema todas las dimensiones y características importantes, a fin de obtener la información necesaria que facilite

su ejecución en la obra; estas zapatas no se pueden incluir en los cuadros de información debido a su naturaleza única en toda la obra.

También se presentan detalles especiales del armado y localización de drenajes, pilotes y otras estructuras similares. Los datos que se presentan sobre las secciones armadas de los elementos que forman la cimentación son: secciones transversales, número de varillas, longitudes de éstas, tipos de dobleces, tamaños de ganchos, traslapes y de ser posible, cubicación total y tonelaje de hierro que se empleará según los diámetros de las varillas.

Además suelen incluirse en el cuerpo del plano, especificaciones referentes a la construcción de los elementos: criterios que se han utilizado en los cálculos, datos de los materiales, cantidad y diámetro de las varillas de anclajes de las columnas, y datos complementarios que puedan juzgarse útiles.

En los planos estructurales se utilizan diferentes nomenclaturas para nombrar los diferentes elementos constructivos: zapatas (Z-número), soleras de fundación (SF-número), columnas (C-número), nervios (N-número),...etc. También se pueden indicar en planta según la sección y posición del elemento: las vigas por medio de puntos, las columnas, nervios y alacranes por medio de cuadros, rectángulos o círculos según la sección de cada uno de ellos (ver figura 2.17).

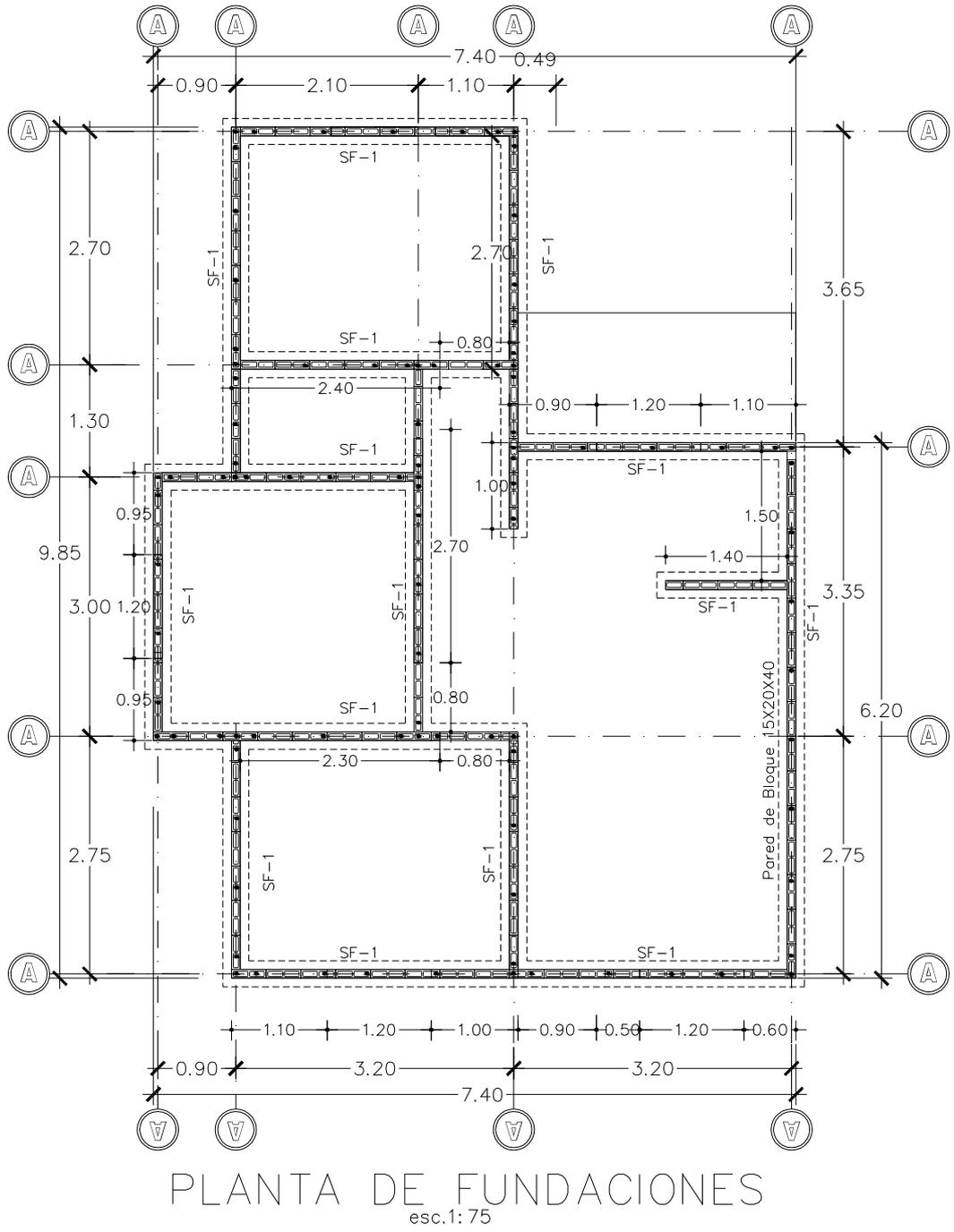
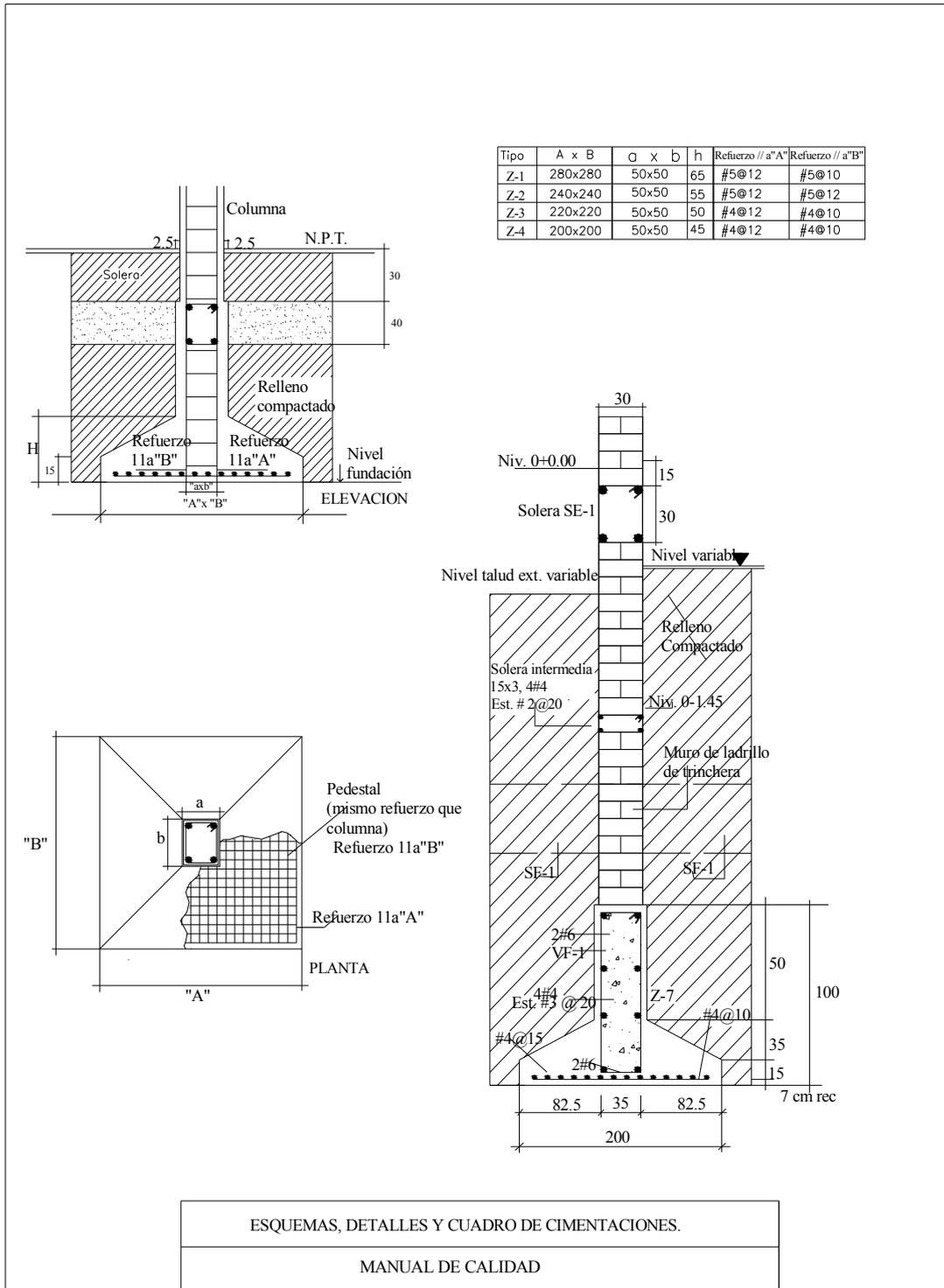


Fig. 2.15. Planta de cimentaciones.



ESQUEMAS, DETALLES Y CUADRO DE CIMENTACIONES.
 MANUAL DE CALIDAD

Fig. 2.16. Esquema de detalles de las cimentaciones y columnas

Las columnas se pueden presentar en cuadros en donde, convenientemente identificadas con la simbología respectiva, se detallen sus secciones, el número y tipos de varillas del armado, recubrimientos,...etc. (ver figura 2.16). Estos cuadros suelen ser de doble entrada, situando en un eje los tipos de columnas de las viviendas. En este plano se presentan los esquemas de los nudos, para indicar como colocar el refuerzo cuando hay cambio de sección, intersección soleras y columnas,...etc. Se pueden incluir también detalles de secciones de nervios, alacranes y otros elementos estructurales que necesiten ser representados de esta manera (ver figura 2.16). Es importante detallar las distintas uniones de las columnas con los cimientos.

Se deben incluir, en el plano de columnas, detalles que ayuden a visualizar la forma en que se colocarán los estribos según los requisitos del diseño. No deben faltar tampoco las notas aclaratorias sobre cuadros de materiales, medidas especiales de traslapes, anclajes, distancias,...etc.

Otros planos estructurales como el de escaleras y detalles generales sirven para esclarecer cualquier situación especial. Lo mismo se entienda para presentar las cubiertas y las estructuras de techos, donde se presentan las pendientes, detalles de soldadura en vigas macomber, tijeras, polines,...etc.

En el plano de especificaciones generales, se completa la información presentada en los planos estructurales, se proporcionan datos y recomendaciones

sobre los materiales a utilizar y se representan esquemas generales de elementos estructurales y ejemplos tipo.

Planos de instalaciones especiales

En estos planos se detalla la posición y dimensiones de instalaciones como aire acondicionado, calefacción, calderas, elevadores, cisternas de alarmas, instalaciones contra incendios,...etc., los cuales deberán incluir todos los detalles técnicos del montaje de dichos equipos, a la vez que la definición de los espacios necesarios por planta para su ubicación en el conjunto.

Los proyectistas de instalaciones especiales deberán proporcionar al constructor una serie de planos de plantas y cortes, así como planos de detalles indicando sus necesidades constructivas, secciones de los elementos resistentes para soportar la maquinaria necesaria, tamaño de los locales requeridos para alojar dicha maquinaria y ubicación general de ésta en las áreas disponibles para proveer cimentaciones especiales, anclajes, ...etc., así como para presentar un esquema general de distribución de los diferentes elementos de dichas instalaciones.

2.1.6.1 Utilización de planos en la obra

Los planos se dividen de acuerdo a su contenido y se complementan entre sí formado un conjunto que muestra detalladamente la manera de realizar el proyecto. Para este fin es preciso saber utilizar individual y colectivamente cada uno de ellos.

Para la comprensión de la información presentada en los planos, el lector debe poner en juego sus conocimientos de geometría descriptiva, arquitectura, construcción y otras materias afines. Para una visión más amplia de ciertos detalles se necesita de su imaginación y destreza para desglosar elementos o integrar esquemas. Esto puede efectuarse consultando los diversos planos, por ejemplo: los planos de detalles generales, complementan la información de las estructuras de techos, de las instalaciones hidráulicas y de drenaje,...etc.; así también, las fachadas o elevaciones exteriores deben saberse acoplar con las secciones y plantas arquitectónicas.

El orden en que se presentan los planos no indica la secuencia de su utilización, sin embargo puede establecerse un orden lógico en el empleo de los mismos, según se necesiten en el avance de la obra.

Hay que hacer notar que esta secuencia no es direccional ya que podrían usarse distintos planos en un mismo proceso constructivo.

Antes de iniciar la construcción de un proyecto, se debe tener el conocimiento detallado de los diferentes planos y de las especificaciones técnicas del mismo.

En primer lugar, se necesita analizar los planos que muestran las características naturales del terreno donde se cimentará la obra para tener una

idea de las actividades de terracería que han de realizar en su preparación. Toda esta información es obtenida de los planos topográficos.

Los planos de localización sirven para trasladar los puntos de ubicación del proyecto al terreno; esto es, elaborar la delimitación del área de construcción. En la planta arquitectónica se muestran los ejes principales del edificio que permitirán hacer el trazo de la obra.

Dentro de la planta de cimentaciones, se encuentra la información de anchos y profundidades de zapatas y soleras de fundación y demás datos necesarios para las actividades de excavación. Durante esta etapa también se tienen que consultar los planos hidráulicos y de drenaje para localizar las tuberías pues para su colocación se han de preparar las zanjas respectivas.

Luego se buscan los detalles para el armado de las fundaciones. Estos se encuentran dentro de la planta de cimentaciones y en los planos de detalles generales. Se han de analizar plantas, cortes y elevaciones.

Dependiendo del tipo de urbanización, el siguiente paso es la construcción de los elementos de soportes de la estructura, como pilotes, zapatas, soleras,...etc., continuando con las columnas, paredes,..etc., los cuales se detallan en los planos estructurales respectivos, que se relacionan entre si, por medio de cuadros y detalles referidos a plantas estructurales que aclaran y simplifican la información presentada en ellos.

Los planos hidráulicos y eléctricos han de ser consultados simultáneamente durante el proceso de ejecución de los miembros estructurales antes mencionados, para instalar las conexiones que han de quedar embebidas en ellos.

La utilización de la planta de techo permite la consulta de pendientes, materiales,...etc., y, en general, el tipo de estructura a realizar: metálicas, losas de concreto armado u otras variantes que estarán debidamente estipuladas en los planos respectivos.

En los planos arquitectónicos se ilustran los diferentes materiales, formas, dimensiones y requisitos para las paredes, ventanas, puertas, pisos y cielos a construir. Para tal fin, se tienen esquemas en planta, elevaciones, cortes y detalles que describen todos los electos para que puedan consultarse sin que quede lugar a dudas.

Por medio de una simbología, especial, definida en los mismos planos, se logran ubicar las especificaciones requeridas de los acabados.

2.1.6.2. Almacenamiento de planos en la construcción.

Como se sabe, los planos tienen que ser llevados a la obra para que puedan ser consultados por las personas encargadas de la misma, y así cumplir con lo que está especificado en ellos.

Estos planos se encuentran en la oficina provisional de la obra. Con el fin de que, en caso de consultas, puedan encontrarse fácilmente deben estar clasificados. Por lo general se ordenan de acuerdo con su tipo.

.En la figura 2.17, se ilustra alguna de las formas como pueden almacenarse los planos en una obra.

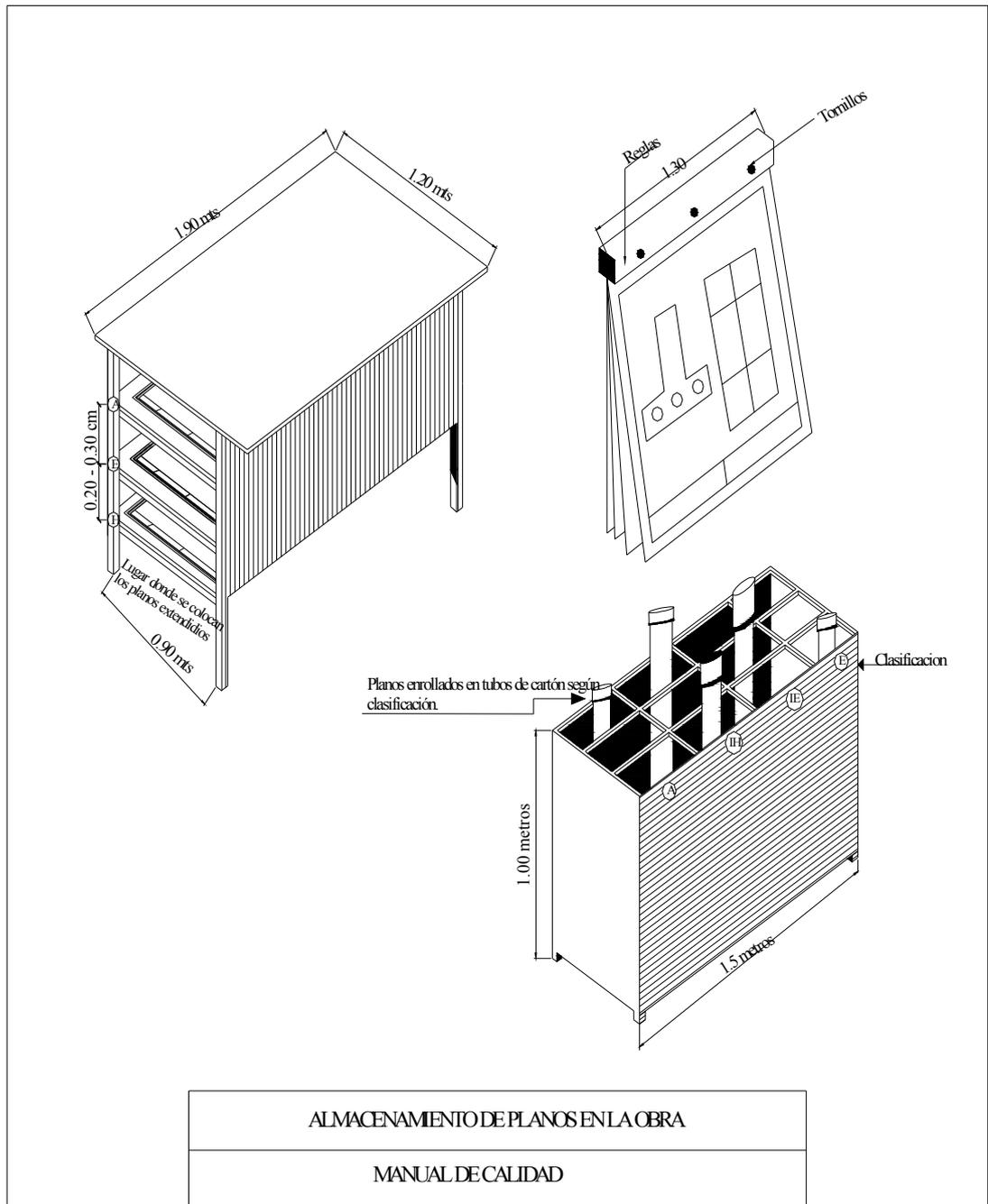


Fig.2.17 Almacenamiento de planos en la obra

2.1.7 Factibilidad

Las factibilidades son los trámites legales que se realizan previos a una construcción, con el fin de obtener los permisos correspondientes, ya sea para legalizar un proyecto o para la prestación de cualquiera de los servicios básicos. Los requisitos para obtener los trámites legales previos a una construcción se presentan de acuerdo a la información establecida en ventanilla única y esta documentación es presentada en el Viceministro de Vivienda y Desarrollo Urbano.

2.1.7.1 ¿Qué es la Ventanilla Única?

Instancia que integra delegados de las instituciones que intervienen en el proceso de aprobación de proyectos de Urbanismo y Construcción de Interés Social, para emitir las resoluciones de forma ágil y coordinada.

- Proyectos de construcción de viviendas, urbanizaciones, lotificaciones y parcelaciones de interés social
- Ventajas de la ventanilla para trámites de proyectos de interés social.
- Beneficios del proceso global de trámites en VENTANILLA UNICA

2.1.7.1.1 Proyectos de construcción de viviendas, urbanizaciones, lotificaciones y parcelaciones de interés social

- Son los proyectos habitacionales, destinados para familias de bajos ingresos, cuya planeación necesita ser concebida bajo normas mínimas urbanísticas, que permitan una infraestructura evolutiva y cuya realización exige la utilización de materiales y sistemas constructivos de bajo costo, el esfuerzo de la comunidad y la asistencia institucional. El valor

de dichas unidades habitacionales, incluyendo el terreno, no podrá exceder de \$ 10,000.00

2.1.7.1.2 Ventajas de la ventanilla para trámites de proyectos de interés social

- Se reducirá, en una primera etapa, hasta un 68% del tiempo global de trámites, lo que incidirá en una disminución de hasta un 4% en el costo la vivienda. Se garantizará la propiedad del inmueble que se adquiera ANDA no cobrará el trámite por la revisión y autorización del sistema de AP y AN; ni el servicio de conexión domiciliar. Las empresas distribuidoras de Energía Eléctrica, disminuirán el cobro hasta en un 15% del monto por conexión domiciliar, además dicho pago podrá dividirse en cuotas mensuales hasta plazos de 6 meses sin intereses.
- En el RSI se cancelarán en concepto de registro de la propiedad, únicamente el 25% de las tasas correspondientes establecidas en el marco legal.

2.1.7.1.3 Beneficios del proceso global de trámites en VENTANILLA UNICA.

- Aplicación de una normativa mínima por parte del MARN, ANDA, MSPAS y VMVDU, que en todo caso propiciará la sostenibilidad ambiental de los asentamientos.
- Oportunidad de iniciar procesos auténticos de transformación territorial en forma eficiente e integrada, a efecto de viabilizar un desarrollo urbano y rural sostenible y ordenado

Oportunidad para que los usos del territorio se adecuen al interés general de la sociedad y a la sostenibilidad de los recursos.

- Oportunidad de mejorar el nivel de vida de la población mediante la autorización de asentamientos de mayor calidad

2.1.7.2 Estudio de suelos

Este estudio de suelos es un requisito que pide La alcaldía Municipal y el Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

Hacer el estudio de suelos como factibilidad queda a criterio del constructor, tiene que evaluar costo-beneficio, es recomendable que antes de comprar el terreno se haga el estudio de suelos, con el objeto de cuantificar los costos de las fundaciones, que pueden ser elevados en caso de usarse pilotes de altura mayores de 6 m.

Los permisos a tramitar para una edificación son: permiso para línea de construcción, calificación del lugar y permiso de construcción

2.1.7.3 Línea de construcción

Documento mediante el cual se definen los lineamientos vigentes dentro del sistema vial, indicándose en las mismas los derechos de vía zonas de retiro, jardín exterior y sección transversal de proyectos viales de apertura y/o ampliación.

Para la obtención del permiso de línea de construcción el interesado tendrá que presentar los documentos siguientes:

- Solicitud: esta debe ser dirigida al alcalde de la municipalidad correspondiente, firmado por el interesado, con la información requerida según formato correspondiente (ver anexo1).
- Copia de escritura del inmueble: ésta debe de estar debidamente registrada por el Centro Nacional de Registros.
- Dos copias del plano de la poligonal del inmueble.

La información requerida dentro de los planos es la que se dicta a continuación:

- Los planos deberán contener un espacio para sellos de (0.25 x 0.15) m. en el extremo inferior derecho.
- Las dimensiones de los planos serán en módulos de (0.55 x 0.55) m. mínimo y de (1.00 x 1.65) m. máximo.

1) Nombre del propietario y de los colindantes.

2) Área y linderos del terreno, indicando los rumbos y distancias, referenciado a una cuadrícula de coordenadas geodésicas (no se exigirá presentar coordenadas geodésicas a los proyectos menores de 2,500 m², ubicados en áreas urbanas bien identificados con el nombre de las vías de acceso y sus derechos de vías correspondientes y que no estén afectados por proyectos viales vigentes).

3) Orientación del terreno con respecto al norte.

4) Niveles en terrenos que presenten terrazas definidas y/o curvas del nivel referidos a terrenos colindantes y a los derechos de vías existentes, el intervalo de estas puede ser de (1.0 a 5.0) m dependiendo del área y pendientes natural

del terreno referidas a niveles geodésicos. En colindancia de quebradas las curvas de nivel se prolongarán en un mínimo de 15 m del eje de la quebrada.

5) Planimetría existente en terrenos vecinos tales como: tapiales, muros cordones, aceras, arriates, rodajes existentes, cercos, viviendas, niveles y acotar las secciones transversales de los derechos de vías existentes.

6) Indicar sobre el eje existente de la calle de acceso una distancia desde un esquinero del inmueble hasta el punto de intersección del eje actual, de las calles o avenida más próxima.

El esquema general de ubicación con relación al sistema vial existente escala 1: 5000.

7) Deberá ubicarse las líneas férreas y/o cables de alta tensión (en caso de colindancia), así como otro tipo de servidumbre que afecte el terreno.

8) Datos referentes a la escala y fecha de levantamiento topográfico, firma y sello del profesional responsable del mismo.

2.1.7.4 Calificación del lugar

Documento mediante el cual se establece si el uso de suelo solicitado corresponde a un uso compatible o incompatible, según la matriz de uso de suelo definida en el plano general de zonificación vigente de la zona, indicando en el mismo los requerimientos en el desarrollo del proyecto.

Para la obtención del permiso de calificación de lugar el interesado tendrá que presentar los documentos siguientes:

- Solicitud: esta debe ser dirigida al alcalde de la municipalidad correspondiente, firmado por el interesado (profesional registrado para todos los tramites), con la información requerida según formato correspondiente (ver anexo 2).
- Nombre, firma y sello del profesional o técnico responsable del levantamiento del inmueble y/o responsable del proyecto.
- Copia de escritura de la propiedad del inmueble: al momento de solicitar el trámite de permiso de construcción la escritura deberá estar inscrita en el Centro Nacional de Registro.
- Los inmuebles ubicados en los centros y/o conjuntos históricos deberán presentar las elevaciones y plantas arquitectónicas existentes, fotografías del inmueble y del entorno, memoria descriptiva del proyecto, además de las propuestas arquitectónicas (plantas y fachadas) en caso de modificación.
- Para cambios de usos de suelo o legalización de usos existentes, anexar la planta arquitectónica existente y la planta proyectada, además de la escritura de arrendamiento o promesa de arrendamiento.
- Para otros usos que no sea vivienda, adjuntar el levantamiento de usos aledaños, derechos de vía, curvas de nivel y otra información necesaria según sea el caso.
- Dos copias de planos del levantamiento topográfico, firmados y sellados en original por el profesional responsable del proyecto.

La presentación y los datos requeridos dentro de los planos es la que se dicta a continuación:

- 1) Los planos deberán contener un espacio para sellos de (0.25 x 0.15) m. en el extremo inferior derecho.
- 2) Las dimensiones de los planos serán en módulos de (0.55 x 0.55) m. mínimo y de 1.00 x 1.65 m. máximo.
- 3) Nombre del propietario y de los colindantes.
- 4) Área y linderos del terreno indicando mojones, rumbos y distancias, referenciado a coordenadas geodésicas.
- 5) Orientación del terreno con respecto al norte.
- 6) Niveles en terrenos que presenten terrazas definidas y/o curvas del nivel referidos a terrenos colindantes y a los derechos de vías existentes, el intervalo de estas será no mayor de 1.0 m referidas a niveles geodésicos, cuando el terreno se ubique en zonas de desarrollo restringido o de reserva ecológicas. En colindancia de quebradas las curvas de nivel se prolongaran en un mínimo de 15 m del eje de la quebrada.
- 7) Planimetría existente en terrenos vecinos tales como: tapiales, muros cordones, aceras, arriates, rodajes existentes, cercos, viviendas, niveles y acotar las secciones transversales de los derechos de vías existentes.
- 8) Indicar sobre el eje existente de la calle de acceso una distancia desde un esquinero del inmueble hasta el punto de intersección del eje actual, de las calles o avenida más próxima.
- 9) Deberá ubicarse las líneas férreas y/o cables de alta tensión (en caso de colindancia), así como otro tipo de servidumbre que afecte el terreno.
- 10) Datos referentes a la escala y fecha de levantamiento topográfico, firma y sello del profesional responsable del mismo.

2.1.7. 5. Permiso de construcción, ampliación o remodelación

Trámite oficial que se le otorga a un proyecto y autoriza al constructor para ejecutar la obra física, bajo su responsabilidad profesional.

Para la obtención de este permiso el interesado tendrá que presentar los documentos siguientes:

A) Requerimientos de todo proyecto:

- 1) Llenar instructivo correspondiente (ver en anexo 3), para ampliaciones menores de 100.00m². será firmado y sellado por un profesional (ingeniero civil o arquitecto). Para construcciones nuevas o ampliaciones mayores de 100.00 m², será firmado y sellado por tres profesionales (ingeniero civil, arquitecto e ingeniero electricista de acuerdo a su especialidad y responsabilidad).
- 2) Tres (3) juegos de planos, firmados y sellados en original, por los mismos profesionales que firman y sellan la solicitud.
- 3) Copia del último recibo de ANDA, CAESS, DEL SUR o EEO, para construcciones individuales en parcelas urbanas previamente habilitadas.
- 4) Copia de escritura de propiedad inscrita en el Centro Nacional de Registro.
- 5) Copia de la solvencia municipal correspondiente al mes anterior de la fecha de solicitud (excepto San Salvador).
- 6) Revisión gráfica y alfanumérica del inmueble extendida por el municipio de San Salvador, en lugar de solvencia municipal (únicamente para San Salvador).
- 7) Esquema de ubicación general del terreno o parcela, indicando coordenadas o ubicado en planimetría de OPAMSS, indicando puntos de referencia como iglesias escuelas, puntos de buses, etc.

B) Requerimientos en caso de que el proyecto así lo necesite:

- 8) Copia de resolución de calificación de lugar y/o línea de construcción.
- 9) Copia de resolución de revisión vial y zonificación para complejos urbanos, parcelaciones y proyectos que así lo disponga la calificación.
- 10) Factibilidad de agua lluvias para terrenos que así lo requieran, de acuerdo al reglamento vigente.
- 11) Permiso de parcelación para grupo de viviendas u otras edificaciones que construyen en forma simultánea con la parcelación.
- 12) Factibilidad de servicios públicos como ANDA y la empresa eléctrica, para construcciones de complejos urbanos y en parcelas no habilitadas. Ver anexo 8.
- 13) Resolución del permiso ambiental para cualquier proyecto que se haya remitido al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Humanos (MARN) en los trámites previos. Ver anexo 7.
- 14) Cuando el proyecto cuente con fosa séptica deberá presentar autorización de la unidad de salud más cercana a la ubicación del proyecto. Ver anexo 9
- 15) Estudio de suelo y memoria de cálculo estructural firmados y sellados en original por el profesional responsable.

Información General.

- Los proyectos de construcción deberán cancelar al municipio (San Miguel) la tarifa correspondiente, de acuerdo al mandamiento de pago que OPAMSS le entregará (antes de retirar el permiso de construcción).
- Recibo y copia de la cancelación municipal correspondiente del proyecto a construir (al momento de retirar el permiso de construcción).

- Con el permiso de construcción la OPAMSS venderá una bitácora con sus páginas debidamente numeradas, no se aceptaran bitácoras que no sean las proporcionadas por la OPAMSS.
- Todo constructor deberá notificar a la OPAMSS la fecha de inicio de la obra a más tardar quince días antes del inicio de la misma, esto deberá quedar asentado en la bitácora del proyecto, y en dicha notificación deberá señalarse si el proyecto ha cambiado de profesional y propietario.

2.1.7.6 Recepción de obra de construcción

Resolución oficial emitida por OPAMSS, y la alcaldía Municipal (San Miguel) en la que se da por recibida la totalidad de las obras de una construcción que ha sido realizada de acuerdo a los planos y documentos contenidos en los permisos otorgados por esta oficina; haciendo constar que los daños que posteriormente ocurrieren los mismos, causados por vicios ocultos o defectos en su construcción, debidamente comprobados, serán de la exclusiva responsabilidad del constructor, en conformidad a lo que la ley determine. Ver anexo 4

Para la obtención de este permiso el interesado tendrá que presentar los documentos siguientes:

Requisitos

- Llenar solicitud correspondiente, firmada y sellada por un profesional, ingeniero civil o arquitecto responsable del proyecto (ver anexo 4).
- Presentar certificación de buena obra de construcción del proyecto, extendida por un profesional o laboratorio de suelos.

- Presentar certificado de control de calidad de materiales: bloques de concreto, concreto en fundaciones, etc.
- Fotocopia de bitácora.

Cuando la edificación está dentro de una urbanización deberá presentar:

- Constancia de recepción de campo o certificado de habilitación de la urbanización extendida por ANDA en el caso de una vivienda.
- Para una vivienda individual, edificio, condominio, etc., presentar certificado de habilitación o el último recibo de ANDA.
- Vivienda en sub-parcelación; presentar factibilidad, extendida por ANDA.
- Fotocopia de bitácora.

2.1.7.7 Permiso de habitar

Las edificaciones de cualquier tipo que se construyeren, ampliaren, adaptaren, modificaren o reconstruyeren, en todo o en parte, no podrán usarse u ocuparse sin el previo permiso de habitar extendido por la municipalidad correspondiente, en el que se hará constar el uso que podrá darse a los mismos.

La presentación del permiso de habitar a la empresa eléctrica y ANDA será indispensable para que dichas instituciones conecten el servicio correspondiente.

El permiso de habitar será solicitado por el que adquiere la unidad habitacional u otro inmueble habitable. Ver anexo 5

Para la obtención de este permiso el interesado tendrá que presentar los documentos siguientes:

Requisitos

- Llenar solicitud correspondiente, dirigida al señor alcalde municipal (ver en anexo 5).
- Presentar fotocopia de la recepción parcial o final de la construcción.

2.1.7.8 Trámites para la obtención del permiso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Todo proyecto necesita permiso aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

El primer paso a realizar es ir a la oficina central de MARN y retirar la hoja donde aparecen todos los documentos a presentar, se puede apreciar un ejemplo de este en el anexo 6.

Procedimiento para obtener el permiso ambiental.

- El titular debe consultar en la Ley de Medio Ambiente si su actividad, obra o proyecto requiere permiso ambiental (Art. 21, 60, 62, 63, 82).
- Si su actividad, obra o proyecto requiere permiso ambiental: solicitar el formulario ambiental correspondiente en la dirección de gestión ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ver ejemplo en el anexo 6, llenarlo correctamente y presentarlo con los documentos siguientes.
- Plano de ubicación geográfico que indique claramente el acceso y reconocimiento del sitio del proyecto.
- Documento que pruebe la propiedad o tipo de tensión del terreno en que se desarrollará la actividad, obra o proyecto.

- Fotocopia del documento único de identidad o escritura de constitución de sociedad, según si el titular es persona natural o jurídica, respectivamente.
- El MARN notificará al titular el paso a seguir para obtener el permiso ambiental, en un plazo no mayor de 20 días hábiles (Art. 22 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente).
- Si del proceso de aplicación del artículo 22 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, se determina que para la ejecución del proyecto no se requiere de permiso ambiental el titular recibirá los términos de referencia que deben satisfacer el estudio de impacto ambiental cuando se requiera.
- El titular deberá contratar un equipo multidisciplinario para la elaboración del estudio de impacto ambiental correspondiente, de acuerdo a los términos de referencia emitidos por el MARN. (Art. 23 de la Ley de Medio Ambiente).
- El titular tiene la responsabilidad de conocer el contenido del estudio de impacto ambiental y estar de acuerdo con él, previo a su presentación al MARN para su evaluación.
- El titular deberá hacer del conocimiento público la disponibilidad del estudio de impacto ambiental para su análisis y observaciones. Y para aquellos estudios de impacto ambiental cuyos resultados reflejen la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población de amenazar riesgos para la salud y bienestar humanos y el medio ambiente se organizará por el ministerio una consulta pública del proyecto (Art. 25 de la Ley de Medio Ambiente; Art. 32 del Reglamento General de la Ley).
- El MARN notificará la resolución derivada de su evaluación. pudiendo ser un dictamen técnico con observaciones o el requerimiento de rendir la fianza de

cumplimiento ambiental que corresponda (Art. 24 de la Ley de Medio Ambiente).

- En el primer caso, el titular deberá satisfacer las observaciones a la brevedad posible, para continuar el proceso de obtención del permiso ambiental. En el segundo caso, deberá rendir la fianza correspondiente como paso final para la obtención del permiso. De acuerdo a la Ley de Medio Ambiente, la evaluación y aprobación del estudio de impacto ambiental deberá ser en un plazo máximo de 60 días, en los tiempos efectivos que correspondan al MARN.
- El titular deberá conocer que el permiso ambiental constituye una autorización para el inicio de la ejecución del proyecto, ni excluye de obtener las autorizaciones necesarias de otras instituciones competentes.

2.1.7.9 Trámites para la obtención del permiso del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Para construir total o parcialmente una edificación, pública o privadas de acuerdo con el Art. 97 del código de Salud es necesario del permiso del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para la obtención del permiso mencionado, a continuación se listará una serie de pasos:

- Enviar solicitud de permiso de construcción dirigida al director de la Unidad de Salud Pública y Asistencia Social del área geográfica de influencia.

Los datos que se deben de presentar dentro de la solicitud son los siguientes:

- **Datos generales de la persona que solicita el permiso:** nombre completo, número de documento único de identificación, nacionalidad, dirección y número de teléfono.
- **Datos del proyecto:** nombre del proyecto, ubicación, tipo de proyecto y además anexar un croquis de ubicación del proyecto.
- **Planos constructivos:** anexar una copia de todos los diseños del proyecto.

Después de entregar la documentación arriba expresada el departamento de salud notificará al interesado fecha para realizar la inspección técnica la cual es realizada por la División de Saneamiento Ambiental.

Dentro de la inspección técnica se verifican aspectos sanitarios tales como:

- Número de personas que trabajan dentro de la construcción.
- Clasificación del sexo del personal que trabajan dentro de la construcción.
- Disponibilidad de agua potable.
- Número de decibeles que emiten los equipos.
- Medidas de prevención contra ruido y polvo.
- Seguridad e higiene del trabajo (de acuerdo a los artículos 107, 108,109 del Código de Salud).

Mediante una esquila elaborada por escrito en la primera inspección, se le hace saber al encargado técnico del proyecto todas las medidas de higiene y seguridad que debe de poner en práctica para el bienestar y salud de los

trabajadores, también se le entrega una copia de la esquila para que el encargado técnico la firme como recibido.

Si durante la primera inspección el inspector técnico enviado por la División de Saneamiento Ambiental comprueba que se están cumpliendo con los requisitos mínimos exigidos por el Código de Salud, el Ministerio de Salud procede a emitir una resolución favorable a favor del proyecto para que este inicie.

En caso de que no se esté cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos por el Código de Salud, el Ministerio de Salud emitirá una resolución desfavorable y le hará una serie de recomendaciones por escritas al encargado del proyecto para que éste las subsane y se acordará una nueva fecha de inspección.

Una vez que el proyecto inicia los inspectores de saneamiento, harán visitas periódicas para verificar que se estén siguiendo las recomendaciones.

2.1.7.10 Trámites para la obtención del permiso de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

Para la obtención del permiso de ANDA es necesario primero retirar la hoja de requisitos para recibir solicitud de factibilidad, según el tipo de proyecto en la agencia de ANDA del área de influencia, el formato que se presenta en este trabajo es para proyectos de urbanizaciones o proyectos formales el cual es válido para construcción de edificaciones.

Los requisitos a presentar son los siguientes:

- **Solicitud:** en la cual indicará los datos característicos del proyecto, así como la información general del propietario del proyecto y propietario del terreno. La solicitud deberá ser firmada por la persona natural en su caso o el representante legal de la sociedad propietaria del proyecto, así como por la persona facultada especialmente para tal efecto, siempre y cuando compruebe la autorización. (ver un ejemplo de este en el anexo 8, según el formato modelo de la solicitud de factibilidad).
- **Comprobante de pago:** presentará un recibo pagado en la colecturía de ANDA por valor de USD \$ 11.43 + IVA (según decreto tarifario vigente)
- **Calificación del lugar:** presentará una copia de la calificación del lugar emitida por la correspondiente Oficina Técnica de Planificación Urbana sea Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador –OPAMSS-; sea de Oficina de Planificación del Valle de San Andrés –OPVSA-; sea Oficina de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Sonsonate –ODU-AMSO-; sea de la Alcaldía de Santa Ana; sea de la Alcaldía de Metapán; sea de la Alcaldía de San Miguel; sea de la Alcaldía de Usulután; sea del Vice ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano del Ministerio de Obras Públicas –VMVDU-MOP- u otra oficina técnica de planificación urbana que se haya constituido en la república.
- **Copia de planos:** 2 copias de planos de la planta de conjunto que contengan curvas de nivel. Así como un esquema de ubicación del inmueble para el cual se tiene interés en dotar de los servicios de agua potable y aguas negras.
- **Solvencia:** presentará la correspondiente solvencia vigente de no deuda pendiente con ANDA el propietario del proyecto. La solvencia será emitida por

el departamento de servicio al cliente de la regional donde se localizan los bienes inmuebles del propietario del proyecto.

Después de entregar toda la documentación mencionada anteriormente se acuerda fecha para inspección técnica del proyecto por parte de los delegados de ANDA para verificar que el sistema cumpla con los requisitos mínimos establecidos por la Ley de ANDA.

Los aspectos que se revisan en la inspección de campo son los siguientes:

- Revisión del sistema.
- Presiones de las tuberías.
- Los horarios de los servicios.
- Cobertura.
- Pozos (% de capacidad).
- Tipos de descarga.

Con los datos obtenidos de la inspección se elabora una resolución la cual puede ser favorable o desfavorable, en caso de ser favorable el siguiente paso es la presentación de los planos y los requisitos a cumplir para la recepción de estos son los siguientes:

- 1) Solicitud: la cual deberá estar firmada y sellada en original por el propietario del proyecto o su representante legal debidamente acreditado (ver ejemplo en el anexo 9 según formato modelo de solicitud de revisión de planos).
- 2) Recibo de pago por trámite de recepción de planos.
- 3) Fotocopia de factibilidad vigente
- 4) Fotocopia de escritura pública del inmueble.

- 5) Declaración jurada
- 6) Resumen del proyecto.
- 7) Copia de planos
- 8) 2 memorias técnicas
- 9) Cronograma de ejecución
- 10) Presupuesto de instalación del sistema.
- 11) Permiso del Ministerio del Medio Ambiente.
- 12) Permiso del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- 13) Fotocopia del documento de único de identidad del dueño o representante legal del proyecto.

- Luego se emite una nueva resolución de aprobación de planos, después cuando ya se han hecho las conexiones ANDA realiza recepciones de campo verificando que estos cumplan con los requisitos mínimos de la normativa de ANDA.
- Por último se les emite habilitación para que se puedan entroncar a la red.

2.1.7.11 Trámites para la obtención del permiso de la Dirección General de Patrimonio Cultural (CONCULTURA)

A continuación se presentan los pasos a seguir para obtener permiso:

- Solo los proyectos que se encuentren dentro de las áreas denominadas como centros históricos de El Salvador deberán solicitar permisos de construcción al Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.
- Como primer paso es necesario verificar si el proyecto a realizar se encuentra dentro de los centros históricos del país, para eso se hace uso de los mapas de

delimitación de centros históricos de El Salvador, los cuales se pueden obtener en el Departamento de Inventario de Bienes Culturales Inmuebles.

- Después de verificar la ubicación del proyecto dentro de los mapas y si este se encuentra dentro de los centros históricos, es necesario ir a la oficina de Concultura a retirar las hojas de requisitos y los formularios correspondiente según el tipo de proyecto.
- Para el trámite de obras menores de los 50m² en inmuebles con valor cultural y en fachadas de nuevas construcciones en centros y conjuntos históricos ver la hoja de requisitos en el anexo 10.
- Para tramitar la intervención de un inmueble identificado con valor cultural y/o una nueva construcción en centros y conjuntos históricos (ver en el anexo 11 el formulario A).
- Para tramitar obras menores y/o mantenimiento en inmuebles identificados con valor cultural y/o en fachadas de nuevas construcciones en centros y conjuntos históricos (ver en el anexo 12 el formulario B).
- Para el trámite de proyectos en plazas, parques y jardines en centros y conjuntos históricos (ver en el anexo 13 el formulario C).

Para cualquier trámite de los expuestos anteriormente será necesario presentar la solicitud de inspección técnica y licencia de obra de los inmuebles con valor cultural y nuevas construcciones en centros y conjuntos históricos (ver el formato de la solicitud en el anexo 14).

Después de presentar el respectivo formulario lleno junto con los demás requisitos se le notificara al titular la fecha de visita al lugar del proyecto por parte

de la oficina de Colcultura para corroborar los datos presentados en la solicitud de inspección técnica y así dar este como aprobado.

2.1.7.12 Trámites para la obtención del permiso del Cuerpo de Bomberos

Como primer paso se debe enviar una solicitud dirigida al director general del Cuerpo de Bomberos, dicha solicitud deberá contener los siguientes datos:

- Nombre del proyecto.
- Ubicación del proyecto.
- Copia del diseño arquitectónico.
- Nombre del coordinador.
- Dirección y número telefónico del coordinador.

La solicitud recibida por el Cuerpo de Bomberos es marginada por el director general, luego éste se coordina con la parte interesada para efectuar una inspección de campo.

Dentro de la visita de campo y la revisión del diseño arquitectónico se verifican los siguientes aspectos:

- Las colindancias del área donde se construirá.
- Las fuentes de abastecimientos (hidrantes).
- El acceso de entrada del camión de bomberos.

Se realizará una revisión al diseño arquitectónico del proyecto para verificar que los diferentes usos de las áreas dentro de la construcción cumplan con los

requisitos mínimos de la Norma N° 10 NFPA (Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego) y la Norma N° 101 del Código de Seguridad Humana, luego los planos son entregados al coordinador con sus debidas correcciones sí las hubiesen, para que éste haga las modificaciones correspondientes.

Una vez que se han corregido los planos, el Cuerpo de Bomberos entrega al coordinador una resolución favorable para que el constructor pueda ejecutar el proyecto.

2.1.7.13 Trámites para la obtención de servicio de energía eléctrica.

Es necesario presentarse a la oficina de la empresa eléctrica cercana al lugar donde se ubicará el proyecto.

Los documentos necesarios a presentar a esta oficina son los siguientes:

- Persona interesada con documento único de identidad.
- Copia de escritura o, promesa de venta o compraventa.
- Boleta de electricista autorizado por SIGET.
- Dos números de medidores contiguos o de enfrente o la copia de un recibo de cobro de electricidad de una vivienda aledaña al proyecto.
- Permiso de línea sí se conecta a línea privada.
- Luego se procede a realizar una inspección por parte de la empresa eléctrica la cual es una inspección de campo para verificar si las conexiones e instalaciones cumplen con las normas técnicas establecidas por la SIGET y con los requisitos mínimos de seguridad.

- Luego de la inspección se notificará cita para contratación de servicio provisional y en caso de no cumplir con los requerimientos mínimos, se dictará cita para indicar lo que hay que modificar.
- Después sigue la etapa del contrato, el costo del contrato es de \$95.00 para un servicio de 110V, \$97.00 para un servicio de 220V y \$ 115.00 si el servicio requerido es de 240V (de no traer escritura pagará \$40.00 adicional y este dinero será reembolsado al final del proyecto).
- Una vez terminado el proyecto se presentará a la oficina de la empresa eléctrica todos los recibos cancelados de los meses que utilizaron el servicio eléctrico para que retiren el servicio prestado.

2.1.7.14 Trámites para la obtención del servicio telefónico

Para iniciar una construcción no es necesario tramitar permisos a la empresa de telecomunicaciones, pero ya que es necesario este servicio dentro del proyecto, agregamos dicho trámite.

Los documentos para solicitar el servicio telefónico son los siguientes:

- Solicitud: será dirigida a la compañía de telefónica, con todos los datos personales y dirección del solicitante.
- Número telefónico de un vecino del proyecto, esto es para verificar si hay factibilidad de servicio en la región donde se solicita.
- Copia de documento único de identificación.
- Copia del número de identificación tributaria.
- Recibo de luz y agua, en el caso de proyecto aceptan solamente el recibo de agua.

- La declaración de impuestos de los últimos 3 meses de la empresa constructora.
- Todos los requisitos expuestos anteriormente se presentan a una de las oficinas de la empresa telefónica para firmar el contrato de servicio, su costo es de \$ 60.00 normalmente. Luego la empresa telefónica le notifica al interesado la fecha en que se le harán la instalación del servicio.

2.1.8 Especificaciones técnicas

Son instrucciones escritas destinadas a suplementar los planos del contrato para formular los requerimientos técnicos de la obra. Es una condición que la combinación de ambos documentos definan completamente las características físicas, técnicas y operativas de la obra. En general, deben ser redactadas de tal forma que no haya posibilidad de dobles interpretaciones.

El objeto de las especificaciones técnicas es definir la calidad de los materiales, algunos métodos constructivos especiales, métodos de prueba y evaluación cualitativa en general, así como establecer las normas técnicas aplicables dentro del proyecto.

El orden que presentan las especificaciones técnicas se realiza de acuerdo a la programación de los procesos constructivos del proyecto.

Para la elaboración de las especificaciones técnicas es necesario tener los siguientes documentos completos:

- Diseño estructural
- Diseño arquitectónico
- Diseño eléctrico
- Diseño hidráulico
- Diseño ambiental
- Estudio de suelos

Estos documentos deben estar firmados y sellados por cada uno de los especialistas que realizo el respectivo diseño.

2.1.8.1 Estipulaciones generales:

En esta parte se describen los objetivos y alcances del proyecto, las obligaciones del contratista y responsabilidades de la supervisión o su representante.

También se presenta un listado de los términos o conceptos que se emplean en las especificaciones técnicas y para un mejor orden se recomienda que se presenten en orden alfabético.

En el caso del uso de normas extranjeras se denotarán en un apartado, colocando su abreviatura correspondiente, su significado y una breve descripción de la utilización de dicha norma

Contiene también referencias que corresponden a libros o partes, títulos, capítulos, cláusulas, incisos y párrafos de las propias normas, estas referencias están enfocadas a los materiales, mobiliarios, equipos también se hacen referencias de la medición de trabajos y criterios de pago.

Dentro de las estipulaciones generales debe también mencionarse el control de calidad ya que estos son de carácter obligatorio y deben ser aprobados por la supervisión previo al inicio de la obra y sirven de guía en las diferentes actividades y funciones a desempeñar, por los profesionales que integran el equipo de ejecución de las mismas.

2.1.8.2 Estipulaciones técnicas:

Contienen las instrucciones necesarias para obtener la calidad requerida. Además de los requerimientos técnicos, deben incluir también las pruebas y ensayos que deberá realizar la supervisión para verificar que se están obteniendo los resultados especificados. Una parte de las estipulaciones técnicas deberá dedicarse a explicar cada uno de los trabajos típicos de la construcción por ejemplo: movimientos de tierra, estructuras, terminaciones, instalaciones, etc. Otra parte se ocupará de definir el personal del proyecto (profesionales, técnicos) que deberá suministrar el contrato, y finalmente, se especificarán los requerimientos de cada una de las partes en que se dividirá finalmente la obra.

2.1.8.3 Recepción del proyecto

Una vez terminado el proyecto se procederá a realizar las siguientes actividades:

Inspección pre final

Para la inspección pre final, el contratista (residente y Gerente del proyecto) contando con la presencia del contratante elaborara una lista de deficiencias encontradas y superadas. Luego se elaborara una nueva lista de deficiencias, si las hubiere, en conjunto con la supervisión, el contratista y el propietario y se determinará la fecha de la recepción definitiva.

Recepción final de las viviendas.

Al vencimiento del plazo del contrato, incluyendo las modificaciones debidamente acordadas, o antes, si así lo solicitare el contratista, pero siempre posterior a la inspección pre final, la supervisión procederá a la recepción final de la obra en presencia del contratista, representantes del contratante y de la institución propietaria y/o comunidad cuando ésta ha sido organizada como copartícipe en el desarrollo del proyecto, para dar por recibida la obra.

A partir de la fecha de toma de posesión el propietario será responsable por las obras y sus desperfectos por el uso de las construcciones y sus instalaciones.

Salvo otras disposiciones del contrato, e independientemente de los documentos que está obligado a suministrar antes o durante la ejecución de los trabajos, el contratista entregará a la alcaldía municipal de San Miguel los siguientes requisitos, ver en anexo 15:

- a) Solvencias de Impuestos Municipales del constructor (especificando N° de viviendas a recepcionar y dirección de las mismas).
- b) Solicitud firmada y sellada por un profesional (Ingeniero, Arquitecto o técnico en Ingeniería.).
- c) Estudio de suelos y materiales:
 - Pruebas de densidad de campo realizadas a las viviendas
 - Pruebas realizadas al concreto en niveles de solera de fundación
 - Calidad del acero o una certificación de los mismos.
 - Calidad del bloque o una certificación del proveedor.
 - Certificación de calidad de los mismos de la empresa que realizo dichos estudios.

d) Copia de resolución de los planos constructivos aprobados en el Departamento de Ingeniería

e) Factibilidad de ANDA.

Para asegurar que el contratista responderá por las fallas y desperfectos, éste otorgará a favor de la institución contratante una Garantía de buena obra, la cual tiene vigencia de dos años por una cantidad equivalente al diez por ciento (10%) del monto final del contrato, contados a partir de la recepción final de la obra.

El contratista deberá liquidar cada uno de los trabajadores, este proceso es conocido como finiquito, el cual es un documento en el que, tras la extinción de una relación laboral, sirve para acreditar que se ha puesto a disposición del trabajador las cantidades que se le adeudan.

2.2 Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a Producción. Posteriormente nace el aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado.

Parte de la evaluación de calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

La calidad cumple normas, requisitos y especificaciones técnicas para los procesos y materiales utilizados en estos, basados en resultados consolidados de ciencia, tecnología y experiencia, dirigida a promover beneficios para la

comunidad. La calidad se establece a través de organismos acreditados, nacional, regional e internacionalmente.

2.2.1 Normas de la Asociación Americana para ensayo de materiales

(A.S.T.M.). Creada en 1898, han crecido dentro de un sistema de desarrollo y mejoramiento de normas en el mundo. La A.S.T.M. Proporciona un foro para fabricantes y usuarios, esto con un interés general; se conoce un grupo común de las normas escritas para materiales, productos, sistemas y servicios. La A.S.T.M. ha dado a conocer más de 9,500 normas cada año, referentes a construcción en hierro, y productos de acero, plásticos, electrónica, textiles, etc. Las normas de la A.S.T.M. contienen guías, clasificaciones, instrucciones y documentos que proporcionan discusiones en programas de pruebas dentro de laboratorios, especificaciones para materiales, productos o sistemas, terminología, descripción, símbolos, abreviaturas o siglas, métodos de prueba proporcionando una o más cualidades, características o propiedades de un material, producto o sistemas; todo esto, estandarizado y ya convencionalmente aceptado para toda América.

2.2.2 Normas y especificaciones de los proyectos de vivienda

2.2.2.1 Normas técnicas a cumplir.

Todo proyecto de vivienda desarrollado en el país, ha de cumplir requisitos mínimos exigibles por las entidades encargadas de otorgar permisos de construcción y factibilidades de servicio, estas son: Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, Alcaldías Municipales, Administración Nacional de Acueductos y alcantarillados, compañías de distribución de energía y compañías telefónicas.

Por ejemplo en el área metropolitana de San Salvador, se dispone del Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y de la construcción, que regula los usos del suelo, medio ambiente, lotificaciones, áreas verdes, sistema vial, infraestructura y servicios, permisos, realización y recepción de los proyectos. También deben cumplir las Normas Especiales para diseño y construcción de viviendas y Normas Técnicas para diseño de acueductos.

2.2.2.2. Especificaciones técnicas.

Los procedimientos constructivos, materiales, y control de calidad, se regulan en el país por lo establecido en las Normas de la A.S.T.M., A.C.I., A.I.S.C.; en ellos se establece la calidad del material a emplear, la calidad en la realización de la obra, los procedimientos para realización; por ejemplo encofrados, dobleces del hierro de refuerzo, compactación, etc.

2.2.3 Construcción Segura. Es infraestructura, hecha en base a estudios especializados de ingeniería civil, esto es, en estructuras, hidráulica, mecánica de suelos, calidad de materiales; y personal idóneo en estas áreas. Además, involucra, mano de obra calificada, materiales apropiados, herramientas y equipo especializado para cada una de las actividades que se realizan en obra, acompañadas de dirección técnica profesional para buena finalización; por ejemplo, de la edificación o vivienda, tal que proporcione estética, funcionalidad, durabilidad.

2.2.3.1. Métodos. Modo o forma de proceder, para realizar una actividad, relacionada a la construcción, para obtener un resultado o producto determinado.

2.2.3.2 Procedimientos. Es la secuencia de pasos lógicos a seguir para desarrollar cada una de las actividades, de la obra, según se indique en planos, especificaciones, y normas técnicas.

2.2.3.3 Técnicas. Procedimientos especializados y recursos empleados en la realización de alguna actividad, en la construcción de una obra; la habilidad y destreza para lograr el objetivo necesitado

2.3 Materiales. Se utilizan en construcción y en las industrias auxiliares, para la Elaboración de medios o elementos necesarios para determinada obra o el conjunto de ella.

2.3.1 Tierra

Definición. Son sedimentos, acumulaciones, degradaciones consolidadas o no, de partículas sólidas. Por ejemplo, la desintegración física y/o química de las rocas, genera productos, terrosos de distinta calidad, superficialmente según la profundidad a que se localicen

2.3.2.1. Agregados

Los agregados son materiales pétreos que abarca el 60% al 80% del volumen del concreto, que tienen que estar graduados de tal forma que la masa total del concreto actúe como una combinación relativamente sólida, homogénea y densa, con los tamaños pequeños actuando como un relleno de los vacíos que existen entre las partículas más grandes.

La calidad del agregado determina en gran parte la resistencia del concreto, ya que agregados débiles no pueden constituir un concreto resistente. Por otra parte, es importante conocer las propiedades de los agregados pues estos determinan en gran medida la durabilidad y el comportamiento estructural del concreto.

Originalmente, los agregados se consideraban como un material inerte, que se repartía por toda la pasta del cemento, más que nada por razones económicas, sin embargo, es posible asumir un punto de vista opuesto y pensar que los agregados son un material de construcción a un todo cohesivo por medio de la pasta de cemento, como sucede en las construcciones de albañilería. De hecho los agregados no son realmente inertes y sus propiedades físicas, térmicas y, a veces, químicas influyen en el comportamiento del concreto.*

Existen dos tipos de agregados: gruesos y fino.

- a) **Gruesos:** se clasifica como tal si el tamaño más pequeño de la partícula es mayor de 4.75mm (3/16"). En los Estados Unidos la división se hace por el tamiz N° 4.

Los tipos más comunes de agregados gruesos son:

- Grava: es el agregado grueso resultante de la desintegración natural y abrasión de la roca.
- Piedra triturada: se produce por la desintegración de la roca natural por medios mecánicos.

* Bresler Boris, Concreto Reforzado en Ingeniería, Editorial LIMUSA, México D. F., 1981 p 40.* Nawy, Edward g.; Concreto Reforzado. Un enfoque Básico, Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México, 1988, p. 44.

- Escoria de alto horno: es la resultante de la combinación de las gangas o Productos térreos de mineral de hierro con la caliza ocastina empleada como fundente y de las cenizas del carbón. Estas se obtienen en forma de una masa fluida a una temperatura mayor de 1500 °C y según se verifique su enfriamiento, se obtienen en forma vítrea si este es brusco y en forma cristalina si el enfriamiento es lento.

b) **Finos:** el agregado fino lo constituye la arena, esta es el producto de la desagregación natural de las rocas por procesos mecánicos o químicos que arrastradas por el agua se acumulan en lugares llamados arenales y playas. Las arenas están formadas por granos sueltos, incoherentes, de diversas formas y composición química, de tamaño menor de 5mm y mayor de 0.02mm. Artificialmente la arena se obtiene por medio de machaqueo y molienda de las rocas duras.

2. 3.2.2 Cemento

Definición. Es un compuesto, polvo muy fino que en contacto con el agua tiene la propiedad de unirse firmemente, como un pegamento, con diversos tipos de Materiales de construcción, después de endurecido. El cemento Portland, proviene de la pulverización del clinker obtenido por fusión de materiales arcillosos y calizos que contienen óxidos de calcio, silicio, aluminio y hierro, en cantidades convenientemente calculadas adicionando yeso sin calcinar y agua.

Tipos de cementos. El más utilizado en el país es el cemento Portland tipo I o

cemento gris; del cual por su uso existen diferentes tipos: Para albañilería, uso industrial, acabados arquitectónicos con cemento blanco, pavimentos de concreto, fabricación de bloques, ladrillos y tejas; para uso general.

2.3.3. Concreto estructural. El concreto estructural es un producto artificial monolítico que se utiliza en construcción de viviendas, edificaciones y otras estructuras como arcos, muros de protección. Su principal característica es la resistencia a la compresión. El concreto reforzado, utiliza hierro de refuerzo. El concreto reelaborado se cuela en un lugar diferente a su ubicación final en la estructura. En concreto preesforzado, se inducen esfuerzos internos a elementos constructivos previos a su ensamble a fin de reducir esfuerzos potenciales de tracción.

Tecnológicamente, el concreto estructural requiere resistencias a la compresión especificadas para concretos considerados desde ligeros hasta pesados o de alta resistencia.

2.3.4. Bloques de concreto:

Son unidades huecas de mampostería de cemento con capacidad de carga, hechas con cemento portland, agua y agregado mineral.

Dimensiones son: ancho, alto, longitud, las dimensiones nominales incluyen el espesor de junta (1 cm) el modulo para proyectar un bloque es de 20 cm.

Nominal: 10*20*40; 15*20*40; 20*20*40

Real: 9.2*19*39; 14.2*19*39; 19.2*19*39

Las medidas de los bloques las toman de la siguiente forma: Ver fig.2.18

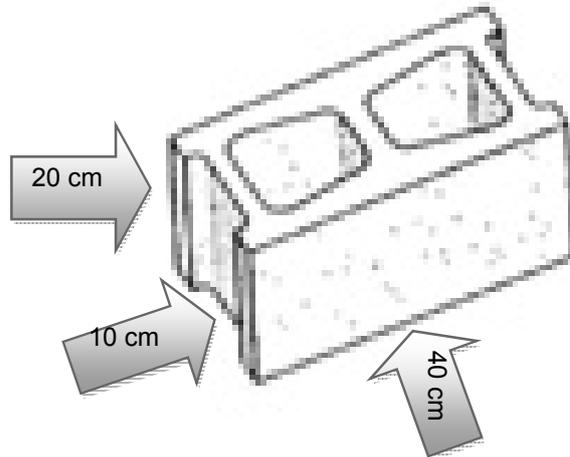


Fig. 2.18. Esquema de bloque de concreto

Las dimensiones estándar de las unidades son las dimensiones designadas por el fabricante, las dimensiones nominales de las unidades de tamaño modular son iguales = las dimensiones de la fabricación más de $\frac{3}{5}$ (9.53mm), el espesor de una junta de mortero estándar.

Las unidades de mampostería de concreto, fabricadas de acuerdo a ASTM C 90-85 conformaran dos grados:

Grado N: para uso general: paredes exteriores abajo o arriba del nivel del suelo, (expuestas o no a la penetración de la humedad o intemperie) para paredes interiores o de apoyo.

Grado S: limitadas para usarse arriba del nivel del suelo, en paredes exteriores con una tapa de protección contra el agua y en paredes no expuestas a la intemperie. Los huecos o corazones de los bloques, proporcionan una cámara

aislante que puede ser utilizada para incrementar el aislamiento acústico o térmico de la pared y para el refuerzo de acero y concreto de la estructura propia de la pared.

2.3.5 Acero estructural:

Es el más importante de los metales usados en la construcción.

Este incluido como metales ferrosos clasificados como "A" en ASTM ellos se especifican para llenar una amplia variedad de especificaciones para varios usos.

Durante la fabricación, por consiguiente la resistencia y otras propiedades mecánicas pueden determinarse con un alto grado de confiabilidad.

Los productos ferrosos se fabrican en las plantas al tamaño y forma deseados. El producto terminado se envía a la construcción listo para instalarse completamente inspeccionado y ensayado.

Según las especificaciones ASTM las varillas de refuerzo son fabricadas en tres clases:

- Acero de lingote (ASTM A615)
- Acero de riel (ASTM A616) y
- Acero de eje (ASTM A617)

El tipo más común de acero de refuerzo está formado por varillas redondeadas.

Las varillas se pueden conseguir en un amplio rango de diámetros que van desde 3/8 composición química y la estructura interna se controlan rigurosamente

de pulgada hasta $1 \frac{3}{8}$, y para casos especiales dos varillas de diámetros más grandes de más o menos $1 \frac{3}{4}$ y $2 \frac{1}{4}$ de pulgada las varillas se denominan por lo general por un número el cual corresponde al número de octavos de pulgadas que tiene su diámetro nominal. Así por ejemplo, la varilla de diámetro nominal de $\frac{3}{8}$ de pulgada se denomina por el N° 3 la varilla de 1 pulgada se denomina N° 8.

El diámetro nominal de una varilla corrugada es definido por la ASTM como diámetro de una varilla lisa que tenga el mismo peso por unidad de longitud, al igual el rango de las varillas corrugadas.

Las varillas se pueden conseguir en tres diferentes grados o resistencias. Grados 40,50 y 60 cuyas resistencias especificadas a la fluencia son 40.000,50.000 y 60.000lb/plg² respectivamente.(2.800, 3.500 y 4.200 kg/cm²) Bajo pedidos especiales en otros países se pueden conseguir varillas de grado 75 cuyo esfuerzo mínimo a la fluencia es de 75.000 lb/plg² (5.250 kg/cm²) pero únicamente se fabrican en varillas de gran diámetro (N° 11, N° 14 y N° 18). Hoy en día no existe ninguna especificación ASTM para varillas corrugadas con una resistencia a la fluencia superior a 4.200 kg/ cm² El ACI permite la utilización de varillas corrugadas N°11, N° 14 siempre que se adecuen a las especificaciones de la norma A 615. Con los requisitos adicionales de que el esfuerzo de fluencia sea el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35% y que el refuerzo cumpla con los requisitos de las pruebas de tensión y de doblado de los requisitos complementarios de la especificación ASTM A615.

2.4. Equipo e instrumentos de ensaye

Principales ensayos en control de calidad para materiales y procesos constructivos.

Los materiales se seleccionan para diversas aplicaciones, esta selección sirve para determinar las características más importantes que deben poseer los materiales. Los principales ensayos que se utilizan para juzgar la calidad de los materiales son: el ensayo de tracción, da la resistencia de un material a la aplicación gradual de una fuerza tensora, hasta la rotura; se obtiene el esfuerzo de fluencia y elongación del hierro de refuerzo. Ensayo de compresión, igual que el anterior, mide la resistencia de un material al aplicar una carga de compresión, se toma la máxima carga para la cual las muestras fallan, esto para calcular el esfuerzo de rotura. Esta prueba usualmente se realiza en bloques hechos de distintos materiales, ladrillos, madera, cubos de mortero, cilindros de concreto, adoquines, ladrillos de piso; ensayo de impacto. Para poder seleccionar un material que resista un choque o golpe intenso y repentino, debe medirse su resistencia a la ruptura mediante la prueba de impacto; se realiza utilizando un péndulo que parte de una altura (h_0), gira describiendo un arco, golpea y rompe la probeta, alcanzando una elevación menor (h_f) final, de la diferencia de alturas se obtiene la energía de impacto absorbida por la probeta, este ensayo se utiliza más para comparar y seleccionar los materiales, y no como criterio de diseño.

Ensayo de fatiga, permite medir la resistencia que presenta un material a fracturarse después de la aplicación repetida de un esfuerzo, aunque éste sea inferior al de fluencia del material, pero que se aplica un número suficiente de

ciclos, un método común para medir la resistencia a la fatiga es el ensayo de la viga rotatoria en voladizo rotatorio. Ensayo de dureza, mide la resistencia a la penetración sobre la superficie de un material, efectuado por un objeto duro. Entre las pruebas de dureza más empleadas están el ensayo Rockell y el Brinell, el primero utiliza una bola de acero para materiales suaves y un cono de diamante para materiales más duros, se presiona sobre el material y se mide la profundidad de la penetración, la segunda utiliza una esfera o bola de acero duro, se presiona sobre la superficie del material y se mide el diámetro de la marca producida en la superficie y se calcula el índice de dureza.

Ensayo de resistencia al desgaste del agregado grueso, se realiza por medio de la máquina de desgaste o “de los ángeles”, consiste en introducir una muestra de material en un tambor de acero, rotatorio, conteniendo un número específico de esferas de acero, conforme el tambor rota, crea un efecto de impacto triturante, durante un ciclo repetido, de este ensayo se obtiene el porcentaje de desgaste a través de los pesos del material antes y después de la prueba.

Ensayo de granulometría de los agregados del concreto. El análisis de granulometría, se realiza con tamices; los tamices estándar para determinar la graduación de los agregados finos son los N° 5, 4 8, 16, 30, 50 y 100 y para el agregado grueso 3”, 12”, 3/4”, N° 4. El agregado fino se coloca en la malla superior al ensamblar las mallas en orden decreciente y se agita por medio del ROP-TAP, para el agregado grueso, el tamizado se hace manual, malla por malla en orden decreciente de abertura, finalmente se pesa el material contenido en cada una de las mallas.

Ensayo de absorción, este ensayo permite determinar el porcentaje de agua que absorbe un material seco, al sumergirlo durante un período de tiempo establecido, preferible 72 horas.

2.4.1. Densidades

La densidad en seco es el peso de las partículas en una muestra. Por lo común la densidad en seco se expresa en términos de un pie cúbico de tierra (en el sistema métrico se suele emplear el metro cúbico como unidad).

Las mayorías de los suelos tienen densidades en seco de 80 a 120 lb/pie³ (1,307 a 1,961 kg/m³). Por regla general, los suelos que tienen una densidad de 100 lb/pie³ (1,625 kg/m³). o mayor, se consideran bastante buenos. Los suelos arenosos y los de buena graduación suelen tener densidades más altas. Por su parte, los suelos limosos y arcillosos tienen densidades más bajas.

La densidad del suelo depende de dos factores: las estrechamente unidas entre sí que se encuentran las partículas del suelo, y la gravedad específica de las rocas de las que se derivan de partículas del suelo. La mayoría de las rocas tienen una gravedad específica del orden de 2.6 a 2.7, con pesos que van desde 160 a 170 lb/pie³ (2,600 a 2,700 kg/m³).

2.4.2 Pruebas de revenimiento: Para realizar esta prueba se utiliza un molde en forma de cono truncado de 12" de altura, con un diámetro inferior en su base de 8", y en la parte superior un diámetro de 4", una vez ya mezclado el concreto, se procede a llenar este molde con la mezcla. Y se le llama revenimiento a la

diferencia de altura que hay entre la parte superior del molde y la parte superior de la mezcla fresca cuando esta se ha asentado después de retirar el molde.

2.5 Maquinaria, equipo y herramientas. Son los medios móviles o no con lo que se hace posible la realización de alguna actividad. La maquinaria es un medio mecánico, automático, digital, integrado que necesitan los trabajadores para accionar y hacer su función de movilizar y/o colocar algún elemento (s) en un lugar necesitado, o a cumplir un fin.

Herramientas, son instrumentos con los que se realiza un trabajo manual, mecánico o digital, del cual se vale el obrero, para elaborar la correspondiente ocupación, albañilería, carpintería, mecánica, armadura, peón, supervisor.

2.6. Moldeados y colados insitu

Moldeados: Operación que consiste en moldear un objeto

Colados insitu Es el procedimiento de colocar el concreto hecho en el lugar de trabajo en el elemento que se quiere obtener.

Procesos mecánicos. Utilizan equipo y maquinaria para obras de construcción, el equipo se utiliza según el trabajo u operación de construcción donde se emplee.

En construcción, el objetivo principal es lograr que las operaciones que se planean, al final sean satisfactorias, de acuerdo con las especificaciones y costos proyectados.

CAPITULO III

PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS
ACTIVIDADES DE LA VIVIENDA
MINIMA; CON LAS PRUEBAS QUE
REALIZAN EN NUESTRO MEDIO PARA
LAS URBANIZACIONES.

CAPITULO III

PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA MINIMA; CON LAS PRUEBAS QUE REALIZAN EN NUESTRO MEDIO PARA LAS URBANIZACIONES.

Esta sección describe en forma general los procesos constructivos de las actividades consideradas típicas que se generan en la construcción de la vivienda mínima en las de urbanizaciones.

Entre las actividades descritas están las que tienen relación con urbanización del terreno y las que están relacionadas con la construcción de las unidades habitacionales.

El objetivo de esta sección es que el lector tenga una base teórica de la forma como se ejecutan estas actividades, y poder tener una visión más amplia de la importancia en la utilización de materiales que necesitan tener un estricto control de calidad en la construcción de la vivienda mínima, a su vez esto serán identificadas en el trabajo de campo que será necesario efectuar cuando se ejecute la evaluación.

3.1 PREPARACION DEL TERRENO, TRAZO Y NIVELACION.

3.1.1.1 LIMPIEZA, CHAPEO Y DESCAPOTE

Consiste en el corte y limpieza de la maleza existente en el terreno, así como el corte de la capa vegetal superficial según lo determine la supervisión de acuerdo a las condiciones del terreno, el desalojo del material resultante hacia un lugar fuera de la obra donde no cause daños a terceros. Se incluye todo material extra que no va a ser utilizado en la construcción (ripios, basura, chatarra, etc.)

3.1.1.1.1 Materiales

Los materiales consisten el machete, pala, piocha

3.1.1.1.2. Mano de obra

Se necesitara mano de obra de auxiliares con la dirección del maestro de obra supervisado por el residente

3.1.1.1.3 Procedimientos

Se Limpiarán únicamente el área donde se construirá la obra

3.1.1. 2 TRABAJOS DE EXCAVACION

Todos los trabajos de excavación se realizarán de acuerdo a las exigencias específicas de las obras, el contratista protegerá contra deslizamientos mediante medidas adecuadas también se podrá construir bermas para la estabilidad de la excavación y protección de los obreros.

3.1.1.2.1 Herramientas

Las herramientas a usar consistirán el palas y piochas podrían usarse o martillo de impacto si se encontraran concreto o piedra.

3.1.1.2.2 Mano de obra

Se necesitara mano de obra de auxiliares con la dirección del maestro de obra supervisado por el residente

3.1.1.2.3 Procedimientos

Se colocaran los niveles en un punto visible y fijo se hará una regla con marcas para tomarla como base entregarla a los auxiliares logrando así evitar pasarse de los niveles previstos.

3.1.1.2.4. Acontecimientos Imprevistos

El Contratista deberá informar inmediatamente a la Supervisión en caso de que ocurrieran acontecimientos o hechos extraordinarios e imprevisibles. Las medidas a tomar serán ordenadas por la Supervisión. Si estos acontecimientos o hechos pusieran en peligro vidas, obras o instalaciones, el Contratista deberá adoptar inmediatamente las medidas de precaución adecuadas.

3.1.1.3 CORTE EN TERRAZAS

El contratista suministrará la dirección técnica transporte, herramientas, equipo y demás servicios necesarios para desarrollar los trabajos de terracería en el área de trabajo mostrada en los planos. Específicamente se realizarán los trabajos de cortes y rellenos necesarios para establecer las terrazas a los niveles indicados

3.1.1.3.1 Materiales: Ninguno

3.1.1.3.2 Mano de obra

Se debe cortar esta área con una retroexcavadora o un tractor de banda el cual recorrerá y a la vez desalojara

3.1.1.2.4 Procedimiento de Ejecución

Los trabajos de corte en terraza se iniciarán una vez concluidos los trabajos de chapeo, limpieza, descapote, desraizado, tala y podado de árboles, demolición etc.

Una vez recibidos los trabajos antes mencionados se procederá a realizar una cuadrícula que abarque las áreas del terreno sujetas a modificación. Las distancias entre ejes de cuadrícula serán de 5 mts. O menos, o según lo determine

la supervisión de acuerdo a las características del terreno.

Realizada la cuadrícula, ésta será revisada y comprobada por la supervisión. Deben dejarse referencias para replantear la cuadrícula las veces que sea necesario a efectos de cuantificar volúmenes.

Los trabajos de corte se realizarán hasta los niveles de terraza proyectada. Los materiales cortados que a criterio de la supervisión y el laboratorio de suelos puedan utilizarse en relleno y compactación, taludes etc., deberá ser depositado en un lugar adecuado y debidamente acondicionado a fin de que conserve sus propiedades originales. Mientras duren los trabajos y en época de lluvia, las zonas de corte deberán proveerse de drenajes superficiales adecuados y el material que resulte del corte deberá protegerse con plástico o en su defecto retirado de la obra a un botadero autorizado por la Supervisión.

3.1.1.4 ACARREO DE MATERIAL ADECUADO PARA RELLENOS

Esto se refiere al suministro del material clasificado como "material selecto" el cual deberá ser aprobado por un laboratorio de reconocida experiencia para ser utilizado en terraplenes o rellenos. El material será suministrado por el Contratista bajo su responsabilidad desde un banco de préstamo aprobado por el Supervisor.

3.1.1.4.1 Materiales

El material a usar será limo arenoso con cierto contenido de piedras los cuales serán aprobados por un laboratorio de reconocido prestigio antes de usarse y su conservación de la fuente será responsabilidad del realizador si se produjera un cambio debe empezar el proceso

3.1.1.4.2 Maquinaria

Para el transporte de este material se usaran camiones de ocho, siete, seis toneladas etc.

3.1.1.5 RELLENO DEL TERRENO

Donde las depresiones y cortes, o donde sea indicado en los planos y por la Supervisión, deberán ser rellenados, el relleno de talud y la compactación del material, serán recibidos si su grado de compactación verificado a través de un laboratorio competente, el valor mínimo sea de 95 % de densidad de la norma AASHTO T-180. El material de relleno alrededor de la estructura (urbanización) deberá colocarse en capas de un espesor máximo de 0.20 m, las cuales deberán ser compactadas con métodos adecuados para tal trabajo y aprobado por la supervisión.

3.1.1.5.1. Herramientas

Se podrán usar compactadoras tipo bailarina o rodó vibratorio

3.1 PREPARACION DEL TERRENO.

3.1.1. Proceso constructivo.

La preparación del terreno puede consistir básicamente en efectuar una excavación con el objetivo de quitar la capa superficial del terreno conocida como materia orgánica. A esta etapa se le conoce como “descapote”, en el momento de efectuar ésta actividad pueden presentarse otras actividades como el desalojo de troncos y raíces, tala de árboles, desalojo de rellenos hechos de basuras o desperdicios, etc.

En caso de que el suelo no es recomendable por sus condiciones actuales, es necesario cambiarlo por un material selecto; el cual será colocado y compactado según la norma AASHO T 180 - 57 A por medio de equipo mecánico pesada cuando el volumen de tierra sea considerado grande, o manualmente en caso contrario. Ver figuras. 3.19, 3.20 y 3.21



Figura 3.19 Preparación del terreno



Figura 3.20 Preparación del terreno formando terrazas



Figura 3.21 Desalajo de material

3.1.2 TRAZO.

El contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo del proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos. Las líneas horizontales deberán ser referidas a la línea de referencia que establece (el Viceministerio de vivienda y desarrollo Urbano) a los linderos o si el Supervisor lo estima necesario, a los ejes de las calles vecinas.

El contratista trazara las dimensiones de la construcción de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas (bancos de marca), necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario. El contratista será el responsable de que el trabajo terminado quede conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos.

El contratista podrá efectuar el trazo de la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde deberá construir, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que reciba la autorización, previa revisión y aprobación de los trazos y niveles por el Supervisor.

3.1.2.1. Materiales

Los materiales a usar serán clavos de 1" 2" 3" y 4" con madera y hilo de nylon. Toda la madera utilizada en esta actividad será de pino, los elementos verticales de las niveletas serán de piezas de costanera o cuartón, de un largo suficiente para evitar que la niveleta se desplome o desnivele; las piezas horizontales serán de regla pacha canteada por su lado superior

3.1.2.2 Manos de obra

Se necesitara mano de obra de auxiliares y un carpintero con experiencia con la dirección del maestro de obra supervisado por el residente

3.1.2.3. Procedimientos

Se colocaran las escuadras y los niveles procurado que los puntos de apoyo para las escuadras y niveles que bien sujetos evitando cualquier desviación o hundimiento de las estacas, luego se revisara las escuadras es importante saber que cualquier desviaciones el trazo será responsabilidad del contratista se debe contar con la asesoría de los profesionales técnicos de mayor formación.

Para el trazo se deberá usar Teodolito. Los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como punto de referencia se consideran los esquineros principales de los linderos existentes, los quiebres de las terrazas, los cordones de las calles o parqueos y las esquinas de los pavimentos.

3.1.2. TRAZO

3.1.2.1 Proceso constructivo.

El trazo consiste en marcar sobre el terreno la ubicación exacta de la construcción, de acuerdo a lo que indiquen los planos en la urbanización de la vivienda mínima.

Para el trazo se debe obtener previamente una línea de referencia establecida por el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano a partir de esta referir las demás. Esta línea de referencia es trazada con aparato topográfico y casi siempre se traza una línea secundaria a 90° de línea base; entonces se fijan trompos a lo largo de cada una de ellas en Cordón cuneta, aceras, calles, etc. para alinear las excavaciones donde se colocaran las tuberías, los cordones y cunetas, las líneas principales de la vivienda u otros elementos importantes.

Cuando ya se han colocado los trompos a lo largo de las líneas bases para todos los puntos que se puedan necesitar, se deben colocar otros trompos auxiliares para usarlos en caso de una contingencia imprevista. Ver fig. 3.22



Fig. 3.22 Trazo de las calles en la urbanización

3.1.3 REPLANTEO

3.1.3.1. Proceso Constructivo.

El replanteo es la actividad siguiente al trazo y consiste en marcar sobre el terreno la línea proyectada por los cordeles puestos como guía en el trazo. Estas proyecciones de los hilos son marcados sobre el suelo con una mezcla de lechada pobre de cal o simplemente cal.

Cuando la magnitud e importancia de la obra, las especificaciones lo exijan o por sugerencia del encargado de la obra se requiere de mayor precisión en el trazo y replanteo, se usaran aparatos topográficos con el cual se dejan puntos de referencia por medio de estacas (trompos). Ver Figura 3.23



Fig. 3.23 Se observa la línea de referencia con sus respectivos trompos.

3.1.4 NIVELACION.

El contratista trazará los ejes y rasantes de acuerdo a las medidas y niveles marcados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas

(Banco de Marca), necesarias para replantear ejes, niveles y rasantes dados por los proyectistas, cuantas veces fuere necesario. Además el Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y puntos de referencia indicados en los puntos autorizados por el Supervisor.

El Contratista iniciará las excavaciones hasta que el Supervisor haya autorizado el trazo de niveles. Previo al inicio de cualquier trabajo que dependa del trazo, se deberá haber obtenido la aprobación de este último por parte de la Supervisión.

3.1.4.1 Materiales

Los materiales a usar serán niveletas de piezas de costanera o cuartón, de un largo suficiente para evitar que la niveleta se desplome o desnivele; las piezas horizontales serán de regla pacha canteada por su lado superior.

3.1.4.1.1 Mano de obra

Se necesitara mano de obra de auxiliares y carpintero con experiencia con la dirección del maestro de obra supervisado por el residente

3.1.4.1.2 Procedimientos

Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas. Todas las niveletas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

Para diferenciar los niveles de la urbanización, la Supervisión establecerá un banco de marca, que estará ubicado y construido de tal forma que su altura sea inalterable mientras dure la obra.

La Supervisión revisará y aprobará el trazo antes de colocar las niveletas, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano, una vez

colocadas las niveletas se revisarán los niveles de la misma y se comprobarán nuevamente las distancias.

3.1.4 NIVELACION

3.1.4.1 Proceso constructivo

Es la actividad mediante la cual se determina la diferencia de nivel entre dos puntos. Puede realizarse con aparatos topográficos como el nivel fijo, teodolito y estación total. Cuando las condiciones no permitan utilizar aparatos o la precisión no lo requiera, Ver fig. 3.24.



Figura 3. 24 Nivelación de una urbanización.

3.1.5. DEMOLICION EN ROCAS

3.1.5.1 Proceso constructivo

La demolición de rocas se hace por medios mecánicos o pirotécnicos.

Cuando se hacen por medios pirotécnicos se usa la dinamita, la que es introducida por agujeros previamente hechos en la roca o en fallas existentes de la misma. La dinamita en forma de candela, es introducida en los agujeros y la mecha de la candela es encendida manualmente con fuego, esta mecha es de un material inflamable y su longitud debe ser considerable para evitar accidentes.

En la construcción de urbanizaciones los medios más generalmente usados son los medios mecánicos y manuales. Cuando se utilizan como equipo el taladro eléctrico y el martillo hidroneumático y cuando se usan los medios manuales se utiliza la punta (especie de cincel), el cincel y las almádanas de diferente peso. En ambos casos la ejecución de la demolición se basa en el principio de la perforación para debilitar la estructura de la roca y posteriormente el golpe con la almádana para resquebrajar totalmente la roca.

3.2. INSTALACIONES PROVISIONALES

Son obras necesarias cuando se va a ejecutando una construcción, y que tienen la característica que cuando finaliza el proyecto puede desaparecer del lugar que ocupa.

Existen diversas instalaciones provisionales de acuerdo con la función que desempeñan; entre las cuales existen:

3.2.1. Bodegas de almacenamiento

3.2.2 Oficinas provisionales

3.2.3 Instalaciones eléctricas

3.2.4 Instalaciones hidráulicas

3.2.5. Instalaciones provisionales para los trabajadores y otras.

3.2.1. CRITERIOS UTILIZADOS EN LAS BODEGAS DE ALMACENAMIENTO

3.2.1.1. Plan de suministro o abastecimiento.

Es evidente que los materiales de construcción no se compran en un 100% al principio de la obra, debe de programarse el proceso de proveeduría, en el entendido que proveer significa preparar, disponer y tener listos los materiales para su uso en la obra en el momento que sean necesarios (justo a tiempo).

El programa de trabajo es una herramienta básica para preparar el plan de suministros; pero siempre es recomendable una verificación de las condiciones reales para establecer la calendarización del suministro de los materiales primarios. Detalles como la capacidad de almacenamiento en la obra, dificultad de movilización y tiempos de entrega de los proveedores son condicionantes importantes al preparar el plan de suministros.

Por otra parte, es recomendable que los materiales secundarios sean trasladados en forma parcial, según el avance de la obra, para medir la efectividad de los datos usados y disminuir la posibilidad de pérdidas en los inventarios.

3.2.1.2. Gestión de compra.

La organización de la empresa debe ser tal que permita acoplar el plan de suministros a la función correspondiente a la investigación de precios, negociación y ejecución de las compras.

Investigar precios significa mantener un sistema de actualización continua de los proveedores existentes y potenciales, incluyendo sus condiciones de pago, facilidad de transporte, tiempos de entrega y referencias históricas de sus relaciones comerciales con la empresa.

La negociación de compra de los materiales primarios más importantes debe ser realizada por los mandos superiores de la empresa y las compras muy "pequeñas" pueden delegarse a la administración de la obra a través del uso de una "caja chica", cuyo manejo debe estar claramente reglamentado.

3.2.1.3 Procedimiento de suministro.

Consiste en un sistema de reglas, documentos y funciones que permiten realizar todo el proceso de proveeduría, desde el requerimiento de materiales, hasta el almacenamiento o acopio del material en la obra, de la siguiente manera:

- 3) Requerimiento de materiales, por medio de la elaboración de un "pedido de materiales" por parte de una persona asignada y a través de un forma predeterminado.
- 4) Revisión y autorización del pedido de materiales por parte del responsable de coordinar las obras en proceso, quien deberá confrontar con la planificación general del proyecto (presupuesto y programa de trabajo).
- 5) Investigación de mercado para determinar las mejores condiciones de precio, forma de pago y tiempo de entrega.
- 6) Autorización de la compra, por emisión de cheque (si es al contado) u orden de compra (si es al crédito).
- 7) Ejecución de la compra, entregando el cheque u orden de compra y el proveedor entrega el material con su documentación correspondiente (factura o comprobante de crédito fiscal. Algunos proveedores añaden un comprobante de envío).

- 8) Transporte del material hasta la obra, ya sea por cuenta del proveedor (incluido en el precio de venta del material), por cuenta propia o contratando un transportista que cobra su servicio de transporte (flete).
- 9) Entrega del material y sus documentos comprobantes, por parte de, quien lo transporte, al encargado de la bodega en la obra. El bodeguero debe recibir el material, contándolo, confrontando contra los documentos e indicando el lugar de acopio o almacenamiento.

3.2.1.4. Control de inventarios.

Una vez que el material es recibido en la obra, la responsabilidad de su custodia y consumo recae sobre la organización de campo:

Los inventarios pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Materias primas.
- Materiales en proceso.
- Materiales de "trabajo".
- Artículos obsoletos.
- Producto terminado.

Las materias primas son los materiales de construcción, recibidos en la bodega, y que son de uso frecuente, con fechas de entrega planificadas (justo a tiempo), algunos deben ser remitidos desde lejos con tiempos de entrega grandes y otros pueden ser adquiridos rápidamente, siempre y cuando se tenga la capacidad adquisitiva.

Los materiales en proceso corresponden a aquellos que ya han salido de bodega, se encuentran en poder de los obreros y están en proceso de instalación,

sin llegar a formar todavía el producto terminado. La velocidad del proceso constructivo determina el tiempo en que este producto terminado podrá ser cobrado, para recuperar la inversión de los materiales.

Los materiales de trabajo son las herramientas y productos secundarios, necesarios para las operaciones de construcción o para la operación y mantenimiento de equipos; pero que no forman parte del producto terminado.

Como artículos obsoletos pueden considerarse aquellos materiales que por su reutilización están inservibles, tal es el caso de la madera, chatarra de hierro, o herramientas deterioradas.

Los productos terminados serían aquellos que están listos para ser despachados al cliente, en el caso de la construcción serían los elementos constructivos que están finalizados y que son "recibidos" por la supervisión del proyecto o por el cliente. En el caso de proyectos con financiamiento bancario, la recepción del producto terminado se realiza hasta que se vende la obra completa al usuario final.

3.2.1.5 Importancia del manejo de los inventarios:

En la industria de la construcción los inventarios de las obras en proceso son una inversión fuerte que obliga a la empresa a darles un uso racional, por cuanto que:

- Ocupan espacio de bodega,
- Tienen que almacenarse para luego darles salida,

- Requieren de una inversión monetaria que afecta al flujo de efectivo o bien, causan cargos por intereses.
- Generan el pago de impuestos como el IVA, que si bien, en muchos casos no es costo, pero si afecta a la disponibilidad monetaria; o como el caso de los impuestos municipales que afectan al activo,
- Necesitan un control de su existencia, para lo cual se deben establecer registros, sistemas y personas que garanticen su correcto uso y su permanencia.
- Necesitan de protección, tanto contra el intemperismo, como contra el deterioro y robo.
- Algunos tienen vida útil limitada, después de la cual son inservibles.

3.2.1.6. Objetivo de un control de inventarios:

El objetivo de un sistema de control de inventarios es mantener una cantidad óptima de materiales, para que exista disponibilidad en cualquier momento y, por otro lado, no afecte económicamente a la empresa por exceso del mismo y además garantizar su custodia.

La responsabilidad de este control recae directamente en la administración de campo, quien debe solicitar, recibir, almacenar, entregar y custodiar los materiales.

3.2.1.7 Requerimiento de materiales:

Para establecer cuándo y cuánto material solicitar, los textos especializados en este tema han desarrollado modelos matemáticos para calcular lo que se conoce como "punto de reorden", para lo cual se requieren los siguientes datos:

- Consumo aproximado del material en un período determinado.
- Tiempo que se emplea en la gestión de compra, incluyendo el tiempo para pedir cotizaciones, elegir al proveedor y ejecutar la operación misma de la compra.
- Tiempo de entrega
- Tiempo adicional para prever tardanzas.

Una organización de campo previsor, ya sea con métodos sofisticados o sencillos, integrada a una gestión de compras eficaz, permitiría establecer sistemas de suministros justo a tiempo.

3.2.1.8. Recepción de los materiales en la obra:

Recibir los materiales implica exigir documentos probatorios y congruentes con lo recibido; el conteo físico, acucioso y veraz de los productos; y su registro en un sistema de control de ingresos/egresos, generalmente basado en tarjetas de bodega, también llamado sistema kardex.

3.2.1.9. Almacenamiento:

En esta actividad se pueden distinguir dos casos: el acopio fuera de la bodega (a veces a la intemperie como el caso de los materiales pétreos) y el bodegaje o colocación de materiales dentro de la bodega.

En cualquier caso un buen proceso de almacenaje debe conseguir los siguientes objetivos:

- Que el material esté "ordenado" y debidamente identificado.
- Que se maximice el uso del espacio.
- Que el bodeguero o el obrero tengan buena accesibilidad a los materiales.
- Que el movimiento sea rápido, fácil y apropiado para cada tipo de material.

- Que los materiales tengan la protección necesaria, según su naturaleza.

3.2.1.10 Entrega o salida de materiales:

A requerimiento del encargado de autorizar la salida de materiales, el bodeguero entrega a los obreros las cantidades de materiales requeridas, teniendo el cuidado de medir acuciosamente la cantidad entregada y registrando la operación en las tarjetas de bodega.

3.2.1.11 Almacenamiento de materiales de construcción

Todos los materiales, herramientas y equipos utilizados dentro de una construcción deberán ser almacenados en bodegas, tarimas o estantes destinados para su uso exclusivo, de manera que estos se protejan correctamente de la intemperie.^{17/}

3.2.1.11.1 Requisitos generales:^{18/}

- El material deberá apilarse lo más bajo posible y en ningún caso a más de 6 m de altura.
- El material deberá colocarse sobre materiales impermeable y cubrirse con el mismo material para evitar la filtración de polvo y agua.
- El material almacenado dentro de edificios en construcción no deberá colocarse dentro de 1.8 m de distancia del paso de una grúa o de una abertura en el piso, ni dentro de 3 m de distancia de una pared exterior que no se extienda por encima del material almacenado.

¹⁷ <http://sam.usace.army.mil/so>

¹⁸ *Ibíd.*

- Las vías de acceso deberán mantenerse libres de manera que se evite la situación que se muestra en la figura. 26.
- Estará prohibido el ingreso de personas no autorizadas a las áreas de almacenamiento.
- Todas las personas deberán estar en una posición segura mientras se estén cargando o descargando camiones.
- No deberá almacenarse material en andamios que sobrepasen los límites seguros de carga.
- Los materiales que no sean compatibles deberán estar separados en el depósito
- Debe asignarse un depósito para cada tipo de material y no ubicarlo en el mismo depósito como se muestra en la figura. 3.26.



Correcto



Incorrecto

Fig.3. 25 No almacenar materiales en las vías de acceso



Fig.3. 26 Grava, arena y acero de refuerzo en el mismo depósito.

3.2.1.11.2 Agregados

El almacenamiento del agregado grueso debe ser tal, que se evite la auto clasificación del material, ya que al depositarlo en “volcanes”, sucede que las partículas de mayor tamaño se van hacia abajo debido a la altura del montón formado. Esto puede evitarse al colocar el agregado en forma extendida, en cuanto sea posible y en unidades individuales no mayores que la capacidad de un camión de carga.

Es conveniente almacenar dicho agregado en lugares alejados de las corrientes de aguas lluvias para evitar que se ensucie por el arrastre de tierra; también se debe tratar que el agregado se encuentre alejado de promontorios de tierra ya que en verano el viento la puede levantar hacia el material, por lo que puede implicar tener que lavarla, afectando esto en el tiempo y costo de la obra.

3.2.1.11.3. Cemento:

El cemento tiende a endurecerse al permanecer almacenado durante mucho tiempo, debido a la absorción de la humedad y bióxido de carbono (CO₂)

de la atmósfera. Por esta razón, es importante mantener en la obra su perfecto almacenamiento. En el campo se deberá examinar el cemento para comprobar que se encuentra en condiciones óptimas de trabajo. Es decir, que se encuentre en estado pulverizado y no en estado grumoso, ya que puede darse la compactación de bodega y confundirse con la hidratación del cemento. Las bolsas deberán rodarse en el piso para corregir este problema, si después de esto los grumos no han desaparecido, deberá probarse el cemento antes de usarlo a través de la prueba de pérdida de ignición. El cemento endurecido no deberá usarse bajo ninguna circunstancia.

- Las bolsas de cemento y de cal no deberán apilarse a más de diez bolsas de altura sin un respaldo como se muestra en la figura 3.27, excepto cuando estén sostenidas por paredes o refuerzos apropiados.



Fig.3.27 No apilar más de 10 bolsas

- El cemento deberá de almacenarse sobre tarimas construidas de madera, las cuales deberán estar a una distancia de 0.20 m. sobre el suelo, con el objeto de protegerlo de la humedad como se muestra en la figura. 3.28.

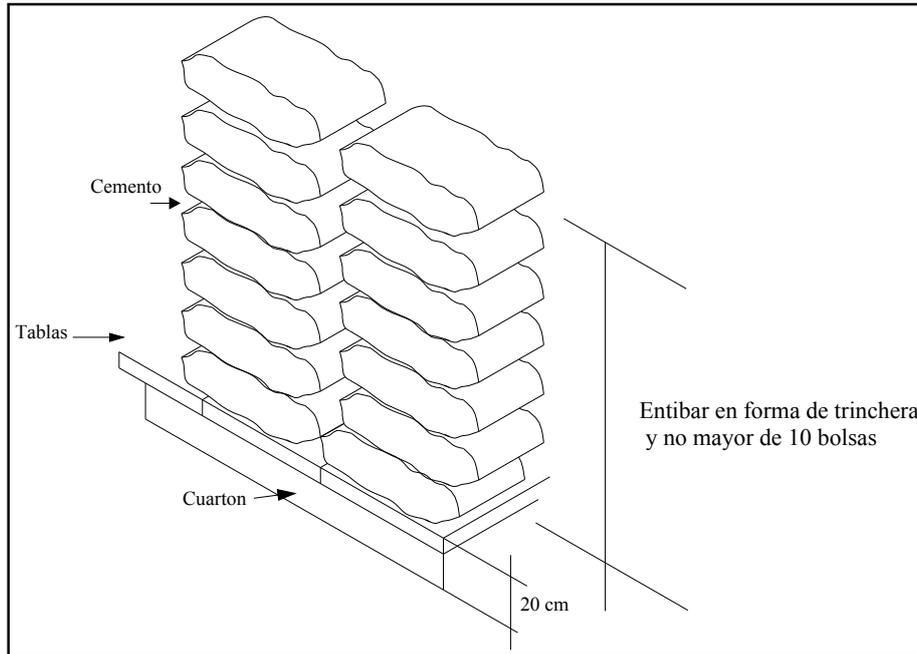


Fig. 3.28 Almacenamiento del cemento

- Los materiales empacados en bolsas deberán apilarse colocando las hileras hacia atrás y alternando los cierres de las bolsas por lo menos cada diez bolsas de altura.
- Cuando se esté apilando, la parte superior del rimero deberá mantenerse nivelada y deberán mantenerse los soportes necesarios.
- El almacenamiento deberá hacerse en una bodega que está debidamente techada y paredes cerradas, sin que dicho almacenamiento toque las paredes exteriores.

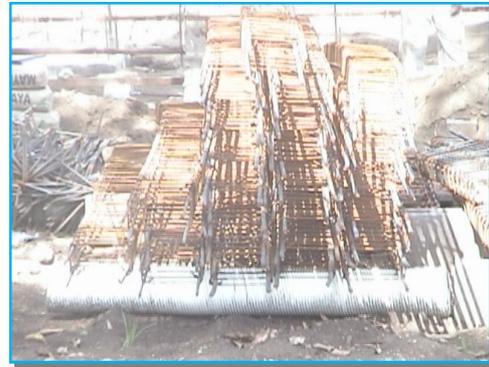
3.2.1.11.4 Acero de refuerzo

Inmediatamente después que el acero de refuerzo haya sido entregado a la obra, éste deberá ser clasificado por tamaño, forma, longitud o uso final. Se

almacenará en estantes que no toquen el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie como se muestra en la figura 3.29.



Correcto



incorrecto

Fig.3. 29 Clasificación del acero por tamaño.

- El acero de refuerzo deberá almacenarse en rimeros ordenados, lejos de pasillos y vías.
- El acero estructural deberá apilarse firmemente para evitar que las piezas se resbalen o que el rimeros se venga abajo.
- De acuerdo al diámetro del acero se le colocaran colores distintivos en los extremos, para evitar que aceros de diferentes diámetros se mezclan.

3.2.1.11.5 Almacenamiento de madera.

- La madera deberá estar apoyada por vigas estables y deberá apilarse de manera nivelada, estable y auto-sostenida.
- La madera que sea reutilizable, antes de ser almacenada, se le deberán sacar todos los clavos (ver figura 3.30).



Fig.3. 30 Retirar los clavos de la madera

- Las pilas de madera no deberán exceder de 6 m de altura; la madera que se va a manejar manualmente no deberá ser apilada a más de 4.8 m de altura.

3.2.1.11.6 Almacenamiento de ladrillos.

- Los ladrillos deberán apilarse sobre una superficie plana y sólida.
- Los rimeros de ladrillos no deberán tener más de 2.1 m de altura; cuando un rimeros de ladrillos sueltos llegue a una altura de 1.2 m deberá echarse hacia atrás 5 cm. en cada 0.3 m de altura sobre un nivel de 1.2 m.
- Los ladrillos unificados (ladrillos unidos firmemente en paquetes de gran tamaño, sujetos por correas) no deberán colocarse a una altura mayor de tres unidades.

3.2.1.11.7. Almacenamiento de bloques de pisos, paredes y divisiones.

- Los bloques deberán apilarse en hileras sobre superficies planas y sólidas.
- Cuando los bloques de cemento se apilen a más de 1.8 m de altura, la pila deberá hacerse hacia atrás medio bloque por hilera sobre el nivel de 1.8 m.



Correcto

Incorrecto

Fig.3.31 almacenamientos de bloques

3.2.1.11.8. Almacenamiento de material cilíndrico.

- El acero estructural, varillas, tuberías, acero en barras y otros materiales cilíndricos, a menos que estén enrejillados, deberán apilarse y bloquearse para evitar que se desparramen o se inclinen.
- Las tuberías no deberán apilarse a más de 1.5 m de altura, a menos que estén enrejilladas.
- Deberán usarse rimeros piramidales o de planchas de listones.
- Cuando se usen rimeros de planchas de listones, el rintero o poste exterior deberá estar firmemente acuñado: los rimeros de planchas de listones deberán echarse hacia atrás, por lo menos un rintero o poste por cada hilera (ver figura 3.32).
- La descarga de material redondo deberá hacerse de tal modo que no se requiera que ninguna persona esté en el lado de descarga del acarreador

después de que los alambres de amarre hayan sido cortados o durante la apertura de las estacas.



Fig.3.32 Almacenamiento de materiales cilíndricos

3.2.1.11.9. Área de trabajo

- Las áreas de trabajo y los medios de acceso deberán mantenerse seguros y ordenados.
- Se proporcionará suficiente personal y equipo para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza, seguridad y orden.
- Las áreas de trabajo se inspeccionarán diariamente para verificar una adecuada limpieza, seguridad y orden y los resultados se registrarán en informes diarios de inspección.
- En todo momento todas las escaleras, pasillos, rampas de entrada y vías de acceso deberán mantenerse libres de materiales, provisiones y obstrucciones.
- Los materiales sueltos o livianos no deberán almacenarse o dejarse sobre techos o pisos que no estén afianzados, a menos que estén bien asegurados.
- Las herramientas, materiales, cordones de extensión, mangueras o basura no deberán ocasionar tropezones o presentar otros peligros.

- Las herramientas, los materiales y el equipo que pudieran desplazarse o caerse deberán estar adecuadamente afianzados (ver figura 3.33).



Fig. 3.33 Equipos y herramientas debidamente afianzadas

- Las bolsas vacías que hayan contenido cal, cemento y otro material que produzca polvo, deberán removerse periódicamente.
- La madera de formaleta y otros desperdicios deberán sacarse de las áreas de trabajo, de los pasillos y de las escaleras que estén adentro y alrededor de los patios de almacenamiento de edificios y de otras estructuras.
- Los clavos sobresalientes en pedazos de tabla, tablones y madera deberán quitarse, clavarse o doblarse a nivel de la madera, evitando lo que se muestra en la figura 3.34.



Fig. 3.34 No dejar clavos en los trozos de madera

- Todos los lugares de almacenamiento y de construcción deberán mantenerse libres de la acumulación de materiales combustibles.
- Las malezas y la hierba deberán mantenerse bajas.
- Deberá establecerse un procedimiento regular para la limpieza del área.
- La basura, matorrales, hierbas altas o cualquier otro material combustible deberán mantenerse alejados de las áreas en donde se almacenen, manejen o procesen líquidos inflamables o combustibles.
- Está prohibida la acumulación de líquidos inflamables y combustibles sobre pisos, paredes, etc. Todo derramamiento de líquidos inflamables y combustibles deberá limpiarse inmediatamente.

3.2.1.11.10 Eliminación de desechos

- Los materiales de desecho y la basura deberán colocarse en recipientes, o si es apropiado, en pilas (ver figura 3.35).



Fig. 3.35 Colocar desechos en recipientes

- El material de desecho y la basura no deberán tirarse de una altura mayor de 1.8 m a menos que se cumplan las siguientes condiciones.

- Los materiales o la basura se tiran por medio de una canaleta cerrada construida de madera o de un material equivalente.
- Las canaletas para basura deberán estar encerradas, excepto las aberturas equipadas con cierres en el suelo o a ese nivel, para la inserción de los materiales; las aberturas no deberán exceder 1.2 m de altura, medidas a lo largo de la pared de la canaleta.
- Cuando no estén en uso, las aberturas deberán mantenerse cerradas.
- Cuando no se pueda manejar la basura por medio de canaletas, el área a la cual se tira el material deberá estar cerrada con barricadas de no menos de 1 m de altura.
- Las barricadas deberán estar colocadas para mantener al personal alejado de las áreas en donde cae la basura; deberán colocarse señales de advertencia de material que cae en todas las áreas en donde cae basura y en cada nivel expuesto a la caída de basura.
- Deberán proveerse recipientes separados de cierre propio, de tipo no inflamable y no reactivo, para la recolección de basura y de desperdicios grasosos, inflamables y peligrosos.
- Los recipientes deberán tener una etiqueta con la descripción de su contenido.
- El contenido de los recipientes deberá ser vaciado adecuadamente cada día.
- Los desperdicios de materiales peligrosos (p. ej., aceites y lubricantes de vehículos y equipo, recipientes y toneles de disolventes, adhesivos, etc.) deberán ser recogidos, almacenados y eliminados.

3.2.2 CRITERIOS PARA OFICINA PROVICIONALES.

El contratista proveerá de una oficina para su personal técnico, con un área que contenga los muebles, como mesa de dibujo, escritorio y estantería para guardar planos y documentos, etc.

Además de los espacios complementarios, tales como: comedores, servicios sanitarios provisionales construidos en el lugar o de arrendamiento (tipo portátil) y alojamiento para los trabajadores.

3.2.2.1 CONDICIONES

Durante la etapa de construcción el contratista deberá de proveer estos espacios complementarios. Cuando esta etapa se realice simultáneamente con el funcionamiento de la urbanización, el contratista no hará uso de la infraestructura (La Urbanización) para estos fines.

Deberán atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados por el Laudo Arbitral Vigente y normas mínimas especificadas por las Dirección General de Salud. Así como lo relativo al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y de las Aguas Residuales.

El contratista deberá proveer un local independiente para uso de la Supervisión y para personal técnico del contratante (monitor).

3.2.2.2 OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA.

El contratista deberá proveer un local independiente para uso de la Supervisión y para personal técnico del contratante (monitor).

3.2.2.3 MATERIALES Y EQUIPO

Los locales serán construidos con materiales similares a los de la bodega, los cuales tendrán un área no menor de 12 metros cuadrados y equipado como

mínimo con: sillas metálicas, mesa para dibujo, mesa para extender planos, 1 dispensario de agua destilada.

3.2.2.4 CONDICIONES

El equipo y mobiliario deberá considerarse que será recuperado por el contratista por lo que su costo deberá calcularse en base al porcentaje de uso.

El contratista se coordinará con la Supervisión para la ubicación y distribución de la oficina.

3.2.3 CRITERIOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

ENERGIA ELECTRICA

En aquellos lugares donde existan servicios básicos el contratista efectuará las instalaciones provisionales de los mismos debiendo pagar tanto la conexión como el consumo durante la construcción; aún cuando ya no tenga presencia física en el sitio (cuotas pendientes).

Tanto los materiales como la instalación serán sometidos a la aprobación de la supervisión, y al finalizar la obra serán recuperados por el constructor.

3.2.4 CRITERIOS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

SERVICIOS DE AGUA POTABLE, DRENAJES

El contratista realizará las obras de drenaje provisional para el manejo de la escorrentía que se genere en el terreno para minimizar el arrastre de suelo y evitar la erosión; de igual manera, deberá proteger los puntos de descarga para evitar daños a propiedades vecinas

3.2.5 CRITERIOS DE INSTALACIONES PROVICIONALES PARA ALOJAMIENTO DE LOS TRABAJADORES, COMEDORES, SERVICIOS SANITARIOS.

Además de los espacios complementarios, tales como: comedores, servicios sanitarios provisionales construidos en el lugar o de arrendamiento (tipo portátil) y alojamiento para los trabajadores.

3.2.5.1 CONDICIONES

Durante la etapa de construcción el contratista deberá de proveer estos espacios complementarios. Cuando esta etapa se realice simultáneamente con el funcionamiento de la Urbanización, el contratista no hará uso de la infraestructura (la Urbanización) para estos fines.

Deberán atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados por el Laudo Arbitral Vigente y normas mínimas especificadas por las Dirección General de Salud. Así como lo relativo al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y de las Aguas Residuales.

El contratista deberá proveer un local independiente para uso de la Supervisión y para personal técnico del contratante (monitor).

3.2.5.2 MATERIALES Y EQUIPO

Los locales serán construidos con materiales similares a los de la bodega, los cuales tendrán un área no menor de 12 metros cuadrados y equipado como mínimo con: sillas metálicas, mesa para dibujo, mesa para extender planos, 1 dispensario de agua destilada.

3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE INSTALACIONES PROVICIONALES.

Generalmente son construidas a base de madera como costaneras, cuartones, regla pacha que sirve como marco y el forro es de lamina galvanizada acanalada o lisa las puertas son de marco de madera y forro de plywood las ventanas pueden ser de madera o de marco de aluminio y celosía de vidrio de acuerdo con la comodidad que se requiera. La estructura de techo es de madera y la cubierta es de lámina galvanizada acanalada.

La ubicación de estas instalaciones está de acuerdo a la función que desempeña, por ejemplo la bodega de almacenamiento deberá estar cerca de la construcción sin estorbar el normal funcionamiento del proyecto; la oficina provisional deberá estar ubicada en un lugar desde el cual se visualice toda la construcción.

De las instalaciones eléctricas provisionales parten los cables hacia la construcción u hacia las líneas de aprovisionamiento eléctrico puestas por algunas de las empresas distribuidoras de energía eléctrica. Sirven además para guardar las plantas eléctricas u otro equipo.

En todas las instalaciones provisionales se debe compactar el suelo antes de colocar el piso que puede ser de mortero o de madera. Esta compactación puede ser mecánica o manual y es de mayor importancia en las bodegas de almacenamiento.

En las instalaciones provisionales para los trabajadores están comprendidos los servicios sanitarios, vestidores y corredor, todos hechos a base de marcos de madera y forro de lámina galvanizada acanalada o lisa.

3.3. ESTRUCTURAS HIDRAULICAS ACUEDUCTOS.

Criterios de construcción de estructuras de Estructuras Hidráulicas, drenaje sanitario, aguas lluvias.

FONTANERIA, DRENAJES Y HOJALATERIA

El trabajo incluye toda la mano de obra, los materiales, herramientas, equipos y los servicios necesarios para el suministro, la instalación (incluye trazo, zanjeado, picado, recubrimiento y fijación de paredes y estructuras) y la prueba final de toda la obra de Fontanería (agua potable), drenajes de aguas negras y de aguas lluvias; y protecciones tales como tapa junta, canales, botaguas, todo de acuerdo con los planos y especificaciones.

El trabajo necesario para la ejecución completa de las obras de instalación sanitaria incluye la instalación de:

Sistema provisional de abastecimiento de agua potable y servicios sanitarios conforme a las normas de la Dirección General de Salud y ANDA.

Sistema de drenaje de aguas lluvias.

Sistema de ventilación de drenaje de aguas negras.

Sistema de drenaje de aguas pluviales

Sistema de abastecimiento de agua potable.

Prueba hidrostática de todas las tuberías.

Elementos de fijación.

Elaboración de planos de la obra ejecutada.

3.3.1. MATERIALES DE TUBERIA Y ACCESORIOS

Todos los materiales, tuberías, conexiones válvulas y accesorios que se instalen en la obra deberán ser nuevos de la calidad especificada y sin defectos ni averías.

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma ó clase de un material ó accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad y a satisfacción del Supervisor.

Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante.

No se permitirá usar permanentemente en la obra la tubería y accesorios de la instalación provisional.

3.3.1.1 LOS MATERIALES A USARSE DEBERAN LLENAR LAS NORMAS SIGUIENTES:

Drenajes de aguas negras y/o pluviales en el interior y exterior de la urbanización y hasta los pozos o cajas de registro serán de: Tubería PVC 1120 SDR 23.5 DE 160 PSI ASTM 2241.

Drenaje de aguas negras o pluviales en áreas exteriores (desde los pozos de registro hasta el punto de descarga): Tubería de P.V.C. 1120 sdr 235 de 160 PSI ASTM 2241.

Distribución de Agua Potable: Agua fría, tubería PVC 1120 SDR 17 250 PSI Norma A.S.T.M. 2241.

3.3.1.2. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Se debe de proporcionar una zanja suficientemente amplia a fin de permitir un acomodo apropiado de tubería. Es recomendable un ancho mínimo de 40 centímetros más el diámetro de la tubería.

La profundidad de la zanja, en lugares donde no se encuentran cargas excesivas, debe de tener un mínimo de 50cms. más el diámetro externo de la tubería que va a colocarse.

Si sobre la tubería van a parar vehículos pesados, es recomendable un mínimo de zanja de 80 cms.

Para relleno de la zanja se utilizará material libre de piedra y objetos punzantes, evitando emplear tierra arcillosa que impidan una buena compactación.

En estos casos en que la tubería queda enterrada, el proceso de preparación del cemento debe realizarse fuera de la zanja, evitando así que caiga tierra y otras suciedades sobre el cemento.

La colocación de la tubería cementada dentro de la zanja debe esperar como mínimo 30 minutos después de la operación de pegado.

Las tuberías a instalarse en paredes, pisos, estarán ocultas. Las bajadas serán perfectamente verticales, a menos que se indique lo contrario.

La separación entre tuberías será tal que permita hacer fácilmente los trabajos posteriores de mantenimiento.

Los tubos que pasen a través de paredes o estructuras pasarán por medio de camisas cortadas de retazos de tubería de hierro galvanizado en diámetro mayor, El espacio anular que quede entre la camisa y el tubo se llenará con componente plástico.

Las excavaciones para tuberías, cajas, tragantes, pozos y otras estructuras, tendrán las caras verticales y un ancho total que permita una holgura mínima de 15 cms. a cada lado de las campanas o balcones de los lechos, o de las paredes de dichas estructuras. El fondo de las zanjas será redondeado de tal manera que un arco de circunferencia igual a 0.6 veces el diámetro externo del tubo descansa sobre el suelo natural no removido.

La tubería de PVC se unirá por medio de balonas del mismo material y cemento solvente de secado rápido para diámetros iguales o menores de 2"; de secado lento para diámetro mayores de 2", o similares, según norma ASTM D-2564 y D-2855.

Para la conexión de la cañería P.V.C en agua potable los tubos serán cortados a la medida exacta, roscados y colocados convenientemente por medio de uniones o accesorios. Las uniones roscadas deberán hacerse usando masilla de aluminio permatex aplicada únicamente a la rosca macho.

Para los casos no indicados en los planos las tuberías horizontales de drenaje tendrán una pendiente del 1 % como mínimo y del 3 % como máximo.

3.3.1 EXCAVACION.

3.3.1.1 Proceso constructivo

Después que termina el trazo, el replanteo y la nivelación de la línea por donde pasa la tubería, se determina el ancho de la excavación, trazando dos líneas paralelas a la línea central de la tubería. Este ancho será de 50 centímetros como mínimo.

La excavación se hace generalmente de manera mecánica, dado el ancho de la excavación con la retroexcavadora. La altura de la excavación es variable pero deberá dejarse un recubrimiento mínimo de un metro y según la norma establecida por ANDA. Cuando la tubería pasa por aceras y zonas verdes se deja un recubrimiento mínimo de 80 centímetros. Ver fig. 3.36



Fig. 3.36 Excavación de tuberías en una urbanización.

3.3.2 COLOCACION DE TUBERIAS

3.3.2.1 Proceso constructivo

El material que se usa para la tubería es de PVC, Galvanizada, Hierro, Acero, Hierro fundido etc. De un diámetro variable según lo especifiquen los planos. La cañería se apoyara totalmente en el terreno, en toda su longitud, con el objetivo que no trabaje a flexión.

Las uniones de la tubería se harán por dos métodos:

Proceso en caliente: Por medio de este método uno de los extremos de la tubería se ablandara por medio de calor y luego se introduce el otro extremo hasta lo que es el largo de una camisa acopladora.

Proceso en frio: En este lo que se hace es unir los extremos de la tubería por medio de una camisa acopladora.

En todo caso, siempre es recomendable reforzar la junta con un material cementante adherente para que al mismo tiempo sirva como un sellador.

Ver fig. 3.37



Figura 3.37 Colocación de tubería

3.3.3 RELLENO

EL material de relleno debe ser suelo selecto utilizando la proporción que se especifica en la sección 3.1.1.5 y los primeros 30 centímetros de relleno sobre la cañería debe estar limpios de basura y de piedras, con el objetivo de que estas últimas no queden en contacto con la tubería, este relleno es compactado en capas de 15 centímetros como máximo. Además, estos primeros 30 centímetros de relleno deberán hacerse inmediatamente después de colocada la tubería para

evitar que los cambios de temperatura perjudiquen las juntas. el resto del relleno se hará siempre por capas de 15 centímetros y después de realizar las pruebas hidrostáticas respectivas.

La compactación del relleno se hará manualmente con apisonadores de concreto debido al ancho de la excavación que no permite usar otro equipo. Estos apisonadores son levantados y dejados caer sobre el suelo por las personas encargadas de esa actividad. Ver fig. 3.38



Fig.3.38 Compactación sobre la tubería de forma manual.

3.3.4 DRENAJES SANITARIOS. (AGUAS NEGRAS)

3.3.4.1 EXCAVACION.

Proceso constructivo

El procedimiento para el trazo, replanteo y nivelación es el mismo que se usa para la tubería de agua potable.

La excavación en las alcantarillas sanitarias se hace por medios mecánicos o manuales. El ancho de la excavación será de acuerdo al diámetro de la tubería

que se está usando y oscila en el rango de 0.70 a 2.10 metros. Estos anchos podrán variar, según el tipo de material que se encuentre en las excavaciones.

La profundidad de las excavaciones serán de acuerdo con los perfiles respectivos y en ningún caso podrá ser menor de un metro más el diámetro exterior de la tubería. Se usaran losetas prefabricadas apoyadas en mampostería de piedra, cuando los recubrimientos sean menores de un metro.

Si el encargado de la obra estima que el tipo de suelo donde se efectúa la excavación no ofrece condiciones mínimas de seguridad, deberán construirse obras de protección como ademados de madera o hacerse excavaciones escalonadas.

El suelo que sirva de apoyo a la tubería deberá quedar con una rasante bien acabada y libre de obstáculos, con el objetivo que la tubería quede bien asentada en toda su longitud. Ver figura 3.39.



Figura 3.39 Excavación de zanja para colocación de tubería sanitaria

3.3.4.2 RELLENO COMPACTADO.

3.3.4.2.1 Proceso Constructivo

El relleno se hará por medios mecánicos, manuales o combinados.

El medio mecánico más usado en el país es la vibrocompactadora (bailarina), la que es accionada por combustible y es dirigida por una persona.

Esta actividad inicia por una compactación por capas no mayores de 15 centímetros con una bailarina, hasta alcanzar los parámetros que dicte el laboratorio de suelos y los niveles especificados por los planos, (perfiles). La compactación puede hacerse también con apisonadores de concreto, los cuales son levantados y dejados caer por la acción de una persona. Los 15 centímetros de espesor de la capa se miden con una varilla previamente marcada y deberá tenerse el cuidado de que este espesor sea “suelto”. Ver figura 3.40



Fig. 3.40 Compactación en tubería.

3.3.4.3 COLOCACION DE TUBERIA.

3.3.4.3.1 Proceso constructivo

Cuando se ha alcanzado en nivel adecuado o especificado, se procede a la colocación de la tubería. Los tubos son bajados al interior de la excavación por medios mecánicos o por medios mecánicos o por medios manuales. Cuando se hace manualmente se usan cuerdas para sujetar los tubos y rampas de madera (cuartón) para ir bajando los tubos.

La tubería es de un diámetro que oscila entre las 8 y 60 pulgadas y son de cemento, deberán colocarse de tal manera que quede apoyada a lo largo de toda su longitud. Para mantener su alineamiento cada junta se acuñara convenientemente con mampostería de piedra. La colocación de la tubería se comenzara por la parte inferior de los tramos, con el objeto que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. El tubo puede ser de campana o de espiga, para el primero la junta se hará con mortero de un ancho de 7 centímetros aproximadamente; los tubos de espiga se ligaran por medio de una capa de concreto de 15 centímetros de altura., con varilla de 3/8 de pulgada en el centro.

Las zanjas no se rellenaran antes de 10 horas de haberse terminado de ligar los tubos, ni antes de realizar las pruebas hidrostáticas a las tubería.

A continuación se procede a terminar el relleno compactado en toda la excavación de la misma forma que se hizo antes de colocar la tubería.

Cuando se está trabajando en la excavación, colocación y relleno de las tuberías, es necesario colocar en la parte superior de la excavación un pasillo o acceso hecho de madera, estos pasillos podrán tener pasamanos para ofrecer mayor seguridad. Ver fig. 3.41



Fig. 3.41 Colocación de tubería Sanitaria

3 3.4.4 POZOS DE REGISTRO.

3.3.4.4.1 Proceso constructivo

La construcción de los pozos de registro es a base de mampostería de piedra y paredes de ladrillo de barro cocido, de forma trapezoidal. La mampostería se coloca en la base del pozo donde previamente se ha compactado el suelo. El espesor de esta capa de mampostería oscila entre 0.5 a 1.0 metros y las dimensiones del pozo están detallados en el plano de construcción. La mampostería se colocara por hiladas y cada piedra deberá estar humedecida. Las juntas deben ser bien llenadas con mortero y tener un espesor promedio no mayor de 2.5 centímetros.

Para la colocación de los ladrillos se toma como referencia una línea vertical que proporciona una plomada que se desprende por el centro del pozo. De esta línea se mide el que tendrá el pozo y así sucesivamente se van colocando los ladrillos. Todos los ladrillos deberán estar bien humedecidos antes de ser colocados. Ver fig. 3.42



Fig. 3.42 Pozo de registro.

3.3.5 DRENAJES PLUVIALES. (AGUAS LLUVIAS)

3.3.5.1 EXCAVACION.

3.3.5.1.1 Proceso constructivo

El procedimiento para el trazo, replanteo y nivelación es el mismo que se usa para la tubería de agua potable.

La excavación en las alcantarillas de aguas lluvias se hace por medios mecánicos o manuales. El ancho de la excavación será de acuerdo al diámetro de la tubería que se está usando y oscila en el rango de 0.70 a 2.10 metros. Estos anchos podrán variar, según el tipo de material que se encuentre en las excavaciones.

La profundidad de las excavaciones serán de acuerdo con los perfiles respectivos y en ningún caso podrá ser menor de un metro más el diámetro exterior de la tubería. Se usaran losetas prefabricadas apoyadas en mampostería de piedra, cuando los recubrimientos sean menores de un metro.

Si el encargado de la obra estima que el tipo de suelo donde se efectúa la excavación no ofrece condiciones mínimas de seguridad, deberán construirse

obras de protección como ademados de madera o hacerse excavaciones escalonadas.

El suelo que sirva de apoyo a la tubería deberá quedar con una rasante bien acabada y libre de obstáculos, con el objetivo que la tubería quede bien asentada en toda su longitud.

3.3.5.2 COLOCACION DE TUBERIA.

3.3.5.2.1 Proceso constructivo

Cuando se ha alcanzado en nivel adecuado o especificado, se procede a la colocación de la tubería. Los tubos son bajados al interior de la excavación por medios mecánicos o por medios mecánicos o por medios manuales. Cuando se hace manualmente se usan cuerdas para sujetar los tubos y rampas de madera (cuartón) para ir bajando los tubos.

La tubería es de un diámetro que oscila entre las 8 y 60 pulgadas y son de cemento, deberán colocarse de tal manera que quede apoyada a lo largo de toda su longitud. Para mantener su alineamiento cada junta se acuñara convenientemente con mampostería de piedra. La colocación de la tubería se comenzara por la parte inferior de los tramos, con el objeto que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. El tubo puede ser de campana o de espiga, para el primero la junta se hará con mortero de un ancho de 7 centímetros aproximadamente; los tubos de espiga se ligaran por medio de una capa de concreto de 15 centímetros de altura., con varilla de 3/8 de pulgada en el centro.

Las zanjas no se rellenaran antes de 10 horas de haberse terminado de ligar los tubos, ni antes de realizar las pruebas hidrostáticas a las tubería.

A continuación se procede a terminar el relleno compactado en toda la excavación de la misma forma que se hizo antes de colocar la tubería.

Cuando se está trabajando en la excavación, colocación y relleno de las tuberías, es necesario colocar en la parte superior de la excavación un pasillo o acceso hecho de madera, estos pasillos podrán tener pasamanos para ofrecer mayor seguridad. Ver fig. 3. 43



Fig. 3. 43 Colocación de tubería para aguas lluvias

3.3.5.3 POZOS DE REGISTRO.

Proceso constructivo

La construcción de los pozos de registro es a base de mampostería de piedra y paredes de ladrillo de barro cocido, de forma trapezoidal. La mampostería se coloca en la base del pozo donde previamente se ha compactado el suelo. El espesor de esta capa de mampostería oscila entre 0.5 a 1.0 metros y las dimensiones del pozo están detallados en el plano de construcción. La mampostería se colocara por hiladas y cada piedra deberá estar humedecida. Las

juntas deben ser bien llenadas con mortero y tener un espesor promedio no mayor de 2.5 centímetros.

Para la colocación de los ladrillos se toma como referencia una línea vertical que proporciona una plomada que se desprende por el centro del pozo. De esta línea se mide el que tendrá el pozo y así sucesivamente se van colocando los ladrillos. Todos los ladrillos deberán estar bien humedecidos antes de ser colocados. Ver fig. 3.44



Fig.3.44 Pozo con su respectiva caja colector.

3.3.6 OBRAS DE PROTECCION.

Las obras de protección más utilizadas en la construcción de urbanizaciones son los muros de protección o de contención, por el tipo de material a utilizar en su fabricación los muros se pueden dividir en muros de piedra, de concreto reforzado y concreto simple, mampostería de ladrillo de barro.

3.3.6.1 MAMPOSTERIA DE LADRILLO DE BARRO

El trabajo consiste en la elaboración de elementos como muros, tabiques, tapias, pozos, gradas, pretilas, etc.

3.3.6.1.1 MATERIALES

Cemento portland

Arena

Agua

(Deben cumplir las especificaciones descritas en tabla de Albañilería).

Ladrillo de barro hecho a mano de 9 x 14 x 28 cms.

3.3.6.1.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

En la ejecución de muros de ladrillo de barro cocido se atenderá lo siguiente:

- a. Previamente a su colocación, los ladrillos deberán saturarse con agua.
- b. El mortero al ser colocado deberá repartirse de tal manera que al asentar sobre el ladrillo, la junta o sisa resulte homogénea y de espesor uniforme; las sisas no deben exceder de 1.5 cms., ni ser menores de 1/2 cm.
- c. Las hiladas de ladrillo deberán ser construidas a plomo equidistante y a nivel.
- d. En el levantado, deberán entrelazarse los ladrillos en las hiladas contiguas. Las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel a menos que el proyecto indique otra cosa.
- e. En los elementos de ladrillo de barro, los refuerzos de los nervios se encofrarán 24 horas después de que haya sido colocada la última hilada. Lo mismo será para la colocación de los moldes de tapones y esquinera.
- f. Las esquinas quedarán a plomo y bien perfiladas.
- g. En elementos que desempeñen funciones estructurales, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será 50 cms., además las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar. Ver Fig. 3.45

3.3.6.1.3 CONDICIONES

- La resistencia a la compresión para cualquier clase de ladrillo no deberá ser inferior a 50 kgs. /cm². y su absorción máxima del 35%.
- No se aceptarán ladrillos rotos, rajados o con cualquier clase de irregularidades que pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.

Los morteros a usarse tendrán las siguientes proporciones en volumen:

1-cemento, 4 -arena Tamiz que debe pasar la arena: 1/4"



Fig.3.45 Obra de protección.

3.3.7 CABEZALES DE DESCARGA DE DRENAJES DE AGUAS LLUVIAS.

3.3.7.1 MUROS DE CONCRETO REFORZADO:

3.3.7.1.1 Proceso Constructivo

El proceso constructivo de este tipo de muro se inicia con el trazo en el terreno del área que ocupara para proceder a la excavación y compactación del terreno natural (si fuera necesario), luego en la construcción propiamente dicha del muro se procede a hacer un corte a partir de la base del talud, colocando un sistema de contención provisional (ataguía), el acero de refuerzo ya armado se coloca en la

cimentación usando cubos de concreto para que no esté apoyada directamente sobre el terreno, a continuación se coloca el encofrado para verter el concreto que formara la masa solida del muro, luego se procede al colado del concreto tomando en cuenta que para muros de alturas mayores a los tres metros, para evitar la segregación del concreto el colado se debe hacer a través de ventanillas, las capas del colado no deberán ser mayores de 20 centímetros para luego proceder al vibrado del concreto, dejando un tiempo a consideración del Ingeniero se procede a desmoldar el muro y al curado de este, una vez haya fraguado al relleno de la parte interna del muro en capas de 20 centímetros, mojándola y apisonándola, para que adquiera la compactación adecuada, para concluir el trabajo se procede a eliminar el sistema de contención provisional.

3.3.7.2 MUROS DE CONCRETO SIMPLE.

3.3.7.2.1 Proceso constructivo

Son llamados también de hormigón en masa, el proceso constructivo de este tipo de muro es semejante al del concreto reforzado con la única diferencia que este no lleva el emparrillado de acero.

3.3.7.3 MUROS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Son los elementos constructivos y/o decorativos de piedra aglutinada con mortero de cemento- arena o cal hidratada y arena.

3.3.7.3.1 MATERIALES

- a. Piedra en bruto, limpia, dura y libre de grietas.
- b. Cemento portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150-71, o tipo II según requerimiento AASHO M-85-63.
- c. Arena (agregado fino) conforme ASTM, designación C-144-66T y C-40

d. Cal hidratada conforme ASTM, designación C-207-49.

e. Agua potable limpia, libre de aceite, ácidos, sales alcalis.

Las normas referidas deberán ser en su última versión.

3.3.7.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

La mampostería deberá construirse sobre un lecho preparado, la superficie de apoyo deberá estar completamente limpia y húmeda y de conformidad con las líneas, niveles, secciones y dimensiones mostrados en los planos.

Cuando se trate de un muro de contención, deberá dejarse un espacio no menor de 50 cms. entre el corte si lo hay, y la mampostería.

La mampostería se colocará en hiladas horizontales; las piedras de mayor tamaño deberá colocarse en las hileras del fondo, antes de su colocación las piedras deberán humedecerse completamente, y luego colocarlas sobre una cama de mortero; una vez colocadas las piedras no deben ser golpeadas. Si alguna piedra se aflojara después de colocada, ésta deberá removerse junto con el mortero circundante.

Las piedras deberán colocarse en forma cuatropuada, de tal manera que no provoquen planos continuos entre unidades adyacentes. Las juntas tendrán un espesor promedio de 3.00 cms.

En ningún lugar las piedras quedarán en contacto directo.

3.3.7.3.3 CONDICIONES

Toda piedra deberá tener caras ligeramente planas y serán grotescamente cúbicas. No se usarán piedras redondas (cantos rodados). Los paramentos vistos

de los muros tendrán acabado "piedra vista con junta seca", y por lo que se usarán piedras con la capa expuesta sensiblemente plana y de 50 x 50 cms. aproximadamente.

En general las piedras serán de cantera y de una dureza tal que no dé un desgaste mayor del 50% al ser sometida a la prueba de los ángeles AASHO, designación T-96-65 (ASTM C-131-64-T)

No deberá aplicarse ninguna carga a los muros antes de los 14 días.

El mortero a usarse tendrá las proporciones en volumen como sigue:

1-Cemento 3 arena; tamiz que debe pasar la arena 1/4".

A los muros deberá proveerse de sus respectivos drenajes, de tal manera que tendrán un filtro de material granular en su paramento interior de 25 cms. de espesor y barbacanas de tubo de cemento o de PVC de 3 ó 4" de diámetro, colocadas al tres bolillo, a una distancia de 1.5 metros.

Para especificaciones de mortero ver sección de albañilería.

3.3.7.3 MUROS DE PIEDRA

Proceso constructivo

el proceso constructivo se inicia con el trazo en el terreno del lugar donde se deberá empezar la excavación y compactación del fondo, ya sea manual o mecánicamente, luego se procede al acuñado de las piedras para formar el cuerpo del muro, teniendo en cuenta que las piedras deberán humedecerse para que no absorban el agua del mortero y no dejar que juntas coincidentes entre las rocas queden sin mortero, para evitar posibles superficies de deslizamiento, además se deberán observar que la cara superior del muro quede a nivel y del lado rugoso para luego colocar sobre este una capa de concreto que sirva como solera. Uno

de los pasos más importantes para la construcción del muro es la instalación del sistema de drenaje, el cual puede ser paralelo (cuando hay construcciones adyacentes) al muro. Ver fig. 3.46



Fig. 3.46 Muro de piedra

3.3.8 VIAS DE CIRCULACION.

En la construcción de urbanizaciones se desarrollan distintas actividades comprendidas dentro de las vías de circulación como son: aceras y pasajes peatonales, cordones y cunetas, parqueos y calles para la circulación de vehículos automotores.

3.3.8.1. ACERAS Y PASAJES PEATONALES.

3.3.8.1.1 ACERAS

Se construirán las aceras con las pendientes y espesores indicados en los planos. La sub rasante se conformará a la misma pendiente de la acera. El

material de la sub rasante que, a juicio del Supervisor, sea inadecuado será removido y sustituido con suelo cemento adecuadamente compactado.

3.3.8.1.1.1 Materiales

Se sisará en cuadros de 0.50 x 0.50 mts. y la sección de la sisa corresponderá a una varilla de 1/4". La línea de sisa coincidirá con la juntas entre colados sucesivos. La superficie de la acera, antes de empezar el fraguado, se tratará con una escoba dura o cepillo de pita, con el objeto de lograr una superficie antideslizante.

Se construirán los encementados con las pendientes y espesores indicados en los planos. La subrasante se conformará a la misma pendiente o nivel que el piso o la acera y será de piedra cuarta sobre material selecto compactado. La capa de desgaste será mortero de 2 cms. de espesor y se aplicará cuando empiece a fraguar el concreto colocado sobre la rasante. Se construirá en una sola capa cuya superficie se conforme a las pendientes indicadas.

3.3.8.1.1.2 Mano de Obra

El personal que se utilizara deben ser albañiles ayudados por auxiliares y dirigidos por un maestro de obra supervisados por un ingeniero civil o arquitecto

3.3.8.1.1.3 Procedimiento

Se construirán las aceras con las pendientes, materiales, espesores e indicaciones dadas en los planos.

La sub-rasante se conformará a la misma pendiente de la acera.

El suelo bajo la sub-rasante, que se considere inadecuado, será sustituido con material selecto.

La superficie de la acera, antes que empiece el fraguado, se tratará con una escoba dura o cepillo de pita, con el objeto de lograr una superficie antideslizante. Se tendrá especial cuidado que queden sin defectos de hundimientos, grietas, etc.

Las aceras se construirán en secciones alternas de 2.40 metros de longitud, teniéndose cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí; para la junta de dilatación se usará cilatex, tablex, durapanel o similar con espesor de 3 a 4 mm., deberá dar suficiente tiempo para el curado de cada sección.

La capa de desgaste será mortero de 2 cms. de espesor y se aplicará en una sola capa cuya superficie se conforme a la pendiente adecuadas, se sisarán únicamente en el sentido transversal de manera que coincida con la junta en los colados sucesivos y tendrá 1/4" de ancho.

3.3.8.1.2 CANALETA:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para excavar y efectuar el revestimiento de las cunetas de las cunetas del drenaje, mediante la colocación de piedras canteadas sin labrar, sobre una base de concreto pobre de 2.5 cm de espesor mínimo. Al sumar el espesor de la capa de piedra con el de concreto, el enrocado deberá alcanzar el espesor total indicado en los planos y/o lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

3.3.8.1.2.1. Ejecución.

La piedra deberá ser de buena calidad. Homogénea, de forma regular, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos y no deberá tener grietas ni partes alteradas. La piedra será extraída desde las canteras, aprobadas

por el Ingeniero Supervisor y se cantearan según las dimensiones requeridas para la correspondiente obra. Solo excepcionalmente se permitirá el empleo de piedras redondas.

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Asimismo, la superficie del terreno donde se efectuara el enrocado, deberá ser firme y nivelada, y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo.

Las piedras se colocaran en una solo capa, sobre una capa de concreto simple de 2.5 cm de espesor, de manera que las capas planas de piedra queden visibles. Primeramente se colocaran las piedras más grandes y luego se rellenaran los espacios que queden entre ellas con piedras más pequeñas del tamaño adecuado, procurando que la cantidad de vacíos sea la mínima posible y que todas las piedras queden sólidamente asentadas y ligadas entre sí por la capa de concreto. Las piedras no deberán sobresalir más de 3cm por encima de la sección de diseño. Deberá evitarse el formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de tresbolillo.

Debe cuidarse que durante las 24 horas siguientes a la terminación del asentado, no se aplique ninguna carga considerable a esta superficie. Finalmente,

La superficie del enrocado terminado deberá curarse durante tres días consecutivos. Ver fig. 3.47 detalle de canaleta.

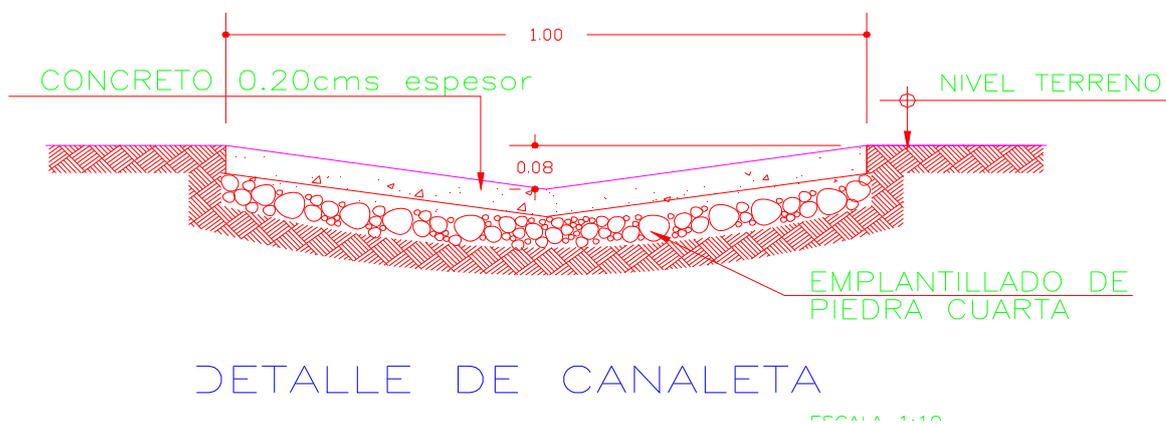


Fig. 3.47 modelo de canaleta

3.3.8.1.3 GRADAS

El trabajo consiste en el forjado de gradas de acceso, en donde sea necesario y las cuales se construirán con ladrillo sólido de barro tipo calavera, repelladas.

3.3.8.1.3.1 MATERIALES

Los materiales suministrados para la fabricación del mortero a ser utilizado en la construcción de gradas, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado "MORTERO A USARSE", de Albañilería y Acabados. Los ladrillo de barro que servirán para forjar las gradas deben cumplir con los requisitos de las especificaciones para paredes de ladrillo sólido de barro tipo calavera (paredes).

Las gradas serán construidas según dimensiones mostradas en los planos y forjadas de ladrillo de barro tipo calavera puesto de lazo.

3.3.8.1.3.2 Proceso constructivo

Los pasajes peatonales siguen básicamente el mismo proceso constructivo de las aceras de concreto simple.

El objetivo de las aceras es proporcionar zonas de circulación a los peatones para protegerlos del tráfico vehicular.

El proceso constructivo de las aceras se inicia con la determinación del nivel de piso terminado (NPT), tomando como base algún elemento ya construido (como el cordón y cuneta o el nivel de calle), luego se procede a compactar el terreno, sobre el terreno compactado se colocan los moldes para el colado del concreto, tales moldes pueden ser metálicos o de madera, teniendo siempre el cuidado de dejar juntas de dilatación cada dos metros y una sisa de un centímetro por cada metro; dependiendo si son aceras de concreto simple se coloca un emplantillado de piedra cuarta asegurado con mortero, sobre el emplantillado se coloca una capa de concreto de tres a cinco centímetros de espesor; y si es acera de concreto armado; se coloca un emplantillado de varillas de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ de pulgada, luego para ambos casos el proceso constructivo es el mismo, el siguiente paso es el colado del concreto, una vez terminado el colado de concreto se procede a vibrar a fin de evitar la segregación y sacar el aire que se encuentra en la masa del concreto, una vez vibrado el concreto se procede al codaleado de la superficie para lo cual se utilizan los mismos moldes como base para obtener una superficie más uniforme para dar mejor acabado luego se procede a repellar las aceras. Después de veinticuatro horas se procede al desmoldado y curado de los elementos, para el curado se extienden paños o papel absorbente saturado de agua o se extiende una capa de arena sobre la superficie y se humedece constantemente ver figs. 3.48, 3.49



Fig. 3.48 Acera construida en una urbanización



Fig. 3.49 Colado de una acera en una vivienda.

3.3.8.2. CORDONES Y CUNETAS

3.3.8.2.1 Proceso constructivo

El proceso constructivo es semejante al de las aceras de concreto simple y se inicia con el alineado de cordón y la determinación de niveles, luego se hace el moldeado para el colado, los moldes pueden ser metálicos o de madera, una vez terminado el moldeado se procede al colado del concreto, a las veinticuatro horas

del colado se procede al desmolde y se inicia el curado, el cual se hace igual al curado de las aceras. Ver fig. 3.50. 3.51



Fig. 3.50 Cordón cuneta terminado

DETALLE DE CORDON Y CUNETA (Sin Escala)

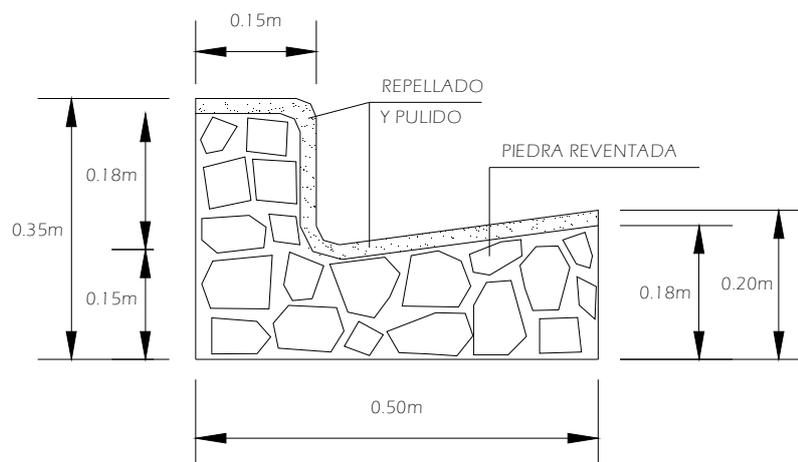


FIG.3.51 Modelo de cordón cuneta

3.3.8.3 PARQUEOS Y CALLES PARA VEHICULOS AUTOMOTORES.

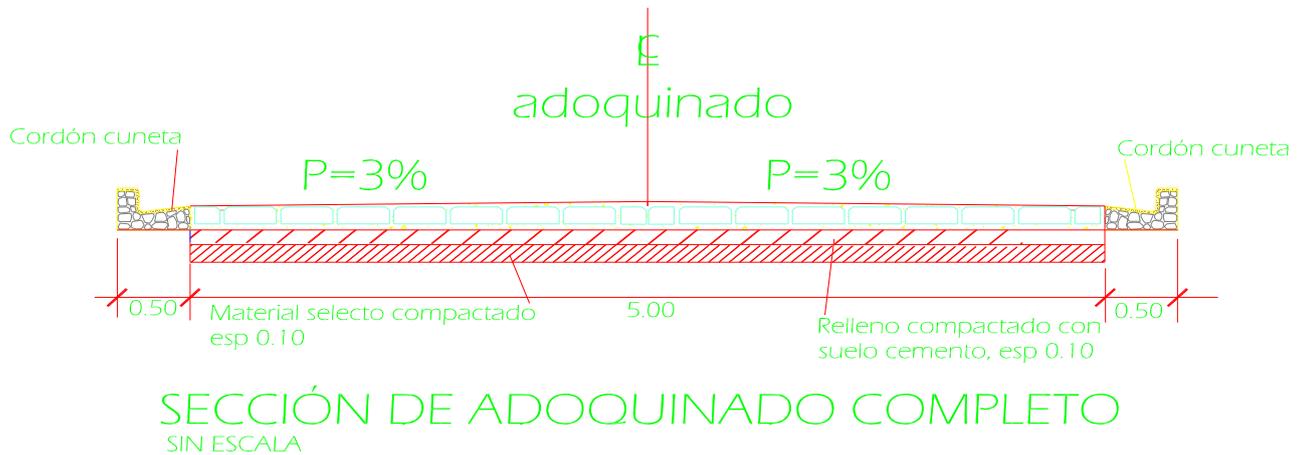


Fig. 3.52 Modelo de calle con su respectivo cordón cuneta.

3.3.8.3.1. Proceso constructivo

Primeramente el proceso constructivo consiste en la construcción de la subrasante, compactando el suelo natural o suelo-cemento, una vez compactado se limpia de polvo y se humedece, se procede a la colocación del material de la base (material granular que consiste en grava N°1, N°2 y chispa, mezclado con arcilla), luego se procede al compactado de la base, la cual debe tener un grado de humedad ya predeterminado, luego de compactado se limpia la superficie con escobas y compresor de aire para dejarla limpia para el riego del asfalto (liga) la que se espera que se endurezca para regar sobre esta una capa de chispa (para evaporar gases y dar contextura a la capa de asfalto), para luego proceder con la

colaboración de la carpeta que se inicia con quitar la capa de chispa suelta y sopleteando con el compresor de aire, esto después de esperar tres días para que el asfalto endurezca, luego de limpiada la superficie se coloca la carpeta que consiste en una mezcla de grava N°1, hormigón, chispa y asfalto, para proceder al compactado de la carpeta que se hace primeramente con un rodillo vibratorio, este compactado se hace a una temperatura de la carpeta entre 100° C- 80° C, y luego se compacta con la maquina neumática que deja la carpeta ya con su acabado final, esta temperatura de compactación oscila entre los 80° C – 60° C.

También las calles para vehículos automotores puedan ser hechas a base de adoquines de concreto, en dado caso el proceso constructivo es más sencillo y consiste en: después de determinar los niveles a los que quedara la subrasante de la calle se procede a la restitución (de ser necesario) y compactación del terreno natural para luego sobre el terreno colocar una capa de hormigón, para luego sobre esta colocar los adoquines los cuales serán unidos mediante mortero.

Ver figuras 3.53, 3.54 y 3.55

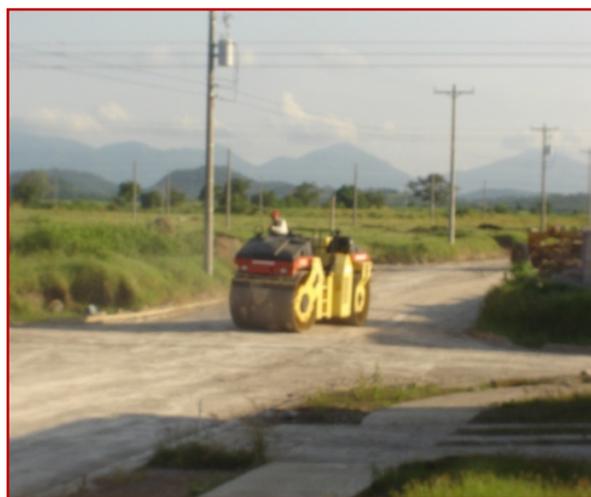


Fig.3.53 Compactación de la subrasante.



Fig.3.54 Hechura y colocación de pavimento



Fig.3.55 Imprimado y pavimentación en calles

3.3.9. ALUMBRADO ELECTRICO.

En este apartado se trata lo concerniente al posteo y colocación de lámparas, pues la instalación eléctrica la realizan las empresas como compañías de alumbrado eléctrico de san miguel (CAESS), (EEO). Etc.

El proceso constructivo es sencillo pues solamente consiste en realizar la excavación del agujero del poste en el terreno en el sitio estipulado por los planos

y con la profundidad señalada, para luego colocar el poste en su sitio, ya sea mecánica o manualmente, una vez colocad se procede a verificar la verticalidad y colocar los cables y las lámparas, para lo cual debe emplearse personal capacitado. Ver fig. 3.56, 3.57 y 3.58.



Fig. 3.56 Tendido Eléctrico según lo estable la EEO.



Fig.3.57 Tendido eléctrico.



Fig.3.58 Tendido eléctrico en la urbanización.

3.3.10 INSTALACIONES TELEFONICA.

La instalaciones telefónicas pueden ser aéreas o subterráneas si son las primeras el posteo lo realiza la Compañía de Telecomunicaciones de El Salvador. S. A. de C.V. (TELECOM), si son subterráneos lo único que se debe hacer es dejar los ductos telefónicos como se dejan los ductos para agua potable y TELECOM procede a hacer la instalación de las líneas telefónicas. Ver Fig. 3.58

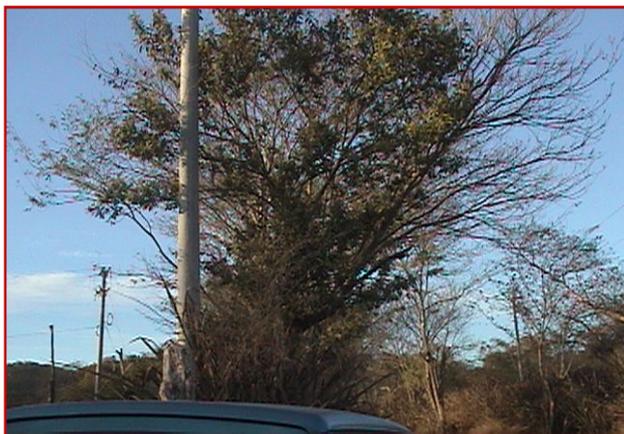


Fig.3.59 Línea Telefónica.

3.4 CONSTRUCCION DE UNA UNIDAD HABITACIONAL.

3.4.1 UNIDAD HABITACIONAL

En este apartado se tratan todas las actividades que se desarrollan en la construcción de las viviendas de la urbanización, las cuales pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Trazo
- Excavación
- Fundaciones.
- Elementos estructurales.
- Paredes.
- Techos
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones sanitarias.
- Acabados.

3.4.1.1TRAZO

Ya establecidas las líneas principales de las viviendas (por ejemplo líneas frontales y laterales) por medio de aparatos topográficos se procede el trazo de los elementos interiores de la vivienda como son las soleras de fundación, zapatas u otros elementos.

El trazo de estos elementos interiores, generalmente se hace por medio de cinta métrica y plomada, colocando trompos en los lugares necesarios.

Para dejar establecidos todas las líneas consideradas base y las líneas de los elementos interiores, se entierran estacas las que serán unidas por travesaños (niveletas). Sobre esta niveleta se marca el punto por donde pasara la línea, y se

referencia por medio de dos clavos colocados en forma de “V” en ambos extremos de la línea, para que posteriormente sean unidos por un cordel.

Las niveletas deberán quedar a un mismo nivel a lo largo de todo el terreno, y de esa forma sirvan como referencia para medir la profundidad de las excavaciones o para chequear algún nivel de la construcción. Para efecto de dar mayor accesibilidad a la zona de trabajo y para evitar interferencias cuando se está trabajando. Es recomendable que las niveletas queden separadas de 1 a 1.5 metros del lugar donde se realizan las excavaciones. Ver fig. 3.60, 3.61



Fig. 3.60 trazo de una vivienda en una urbanización



Figura 3.61 Trazo de una vivienda individual

3.4.1.2 EXCAVACION.

3.4.1.2.1. RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO 20:1 CON MATERIAL SELECTO

Para el relleno compactado de suelo cemento se deberán seguir las disposiciones establecidas por las normas AASHTO – T - 180 , método D., última versión. Estarán bajo la responsabilidad del contratista y deberán ser aprobados por la Supervisión.

3.4.1.2.2. Materiales

Se utilizara material selecto con adición de cemento en una proporción 20 partes de suelo por una de cemento y al ser compactado deberán alcanzar una densidad mínima igual al 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio de acuerdo al procedimiento especificado en AASHTO T - 180 , método D.

3.4.1.2.3. Mano de Obra

Para la mano de obra se necesitaran auxiliares con suficiente experiencia bajo la dirección del Maestro de Obra y el profesional residente, bajo la autorización de la supervisión.

3.4.1.2.4. Procedimientos de Ejecución

Antes de rellenar se moverá todo escombros, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes o muros, fundaciones, etc. Sin antes tener la aprobación escrita de la supervisión.

En todas las superficies donde haya que construirse la vivienda deberá haberse completado previamente la limpieza y la excavación y removido todo escombros y materia extraña que se encuentre. La colocación del material se iniciará en la

parte más baja y se procederá por capas sucesivas que cubran todo lo ancho del mismo. El espesor de estas capas nunca tendrá un espesor mayor de 15 CMS., medidas en material suelto, su compactación se iniciará en las orillas y se procederá hasta el centro del mismo conformando desde este momento la sección transversal de la vivienda, la compactación deberá hacerse con equipo aprobado por la supervisión.

3.4.1.2.5. Control y Densidad.

El control se realizará por medio de Laboratorio, ya sea por el método del cono de arena o el Densímetro nuclear.

3.4.1.2.6. Curado del Suelo Cemento

Después que las operaciones de compactación se hayan completado deberá curarse la superficie al menos durante 5 días para garantizar la durabilidad de la base.

3.4.1.3 Fundación

3.4.1.3.1. Proceso constructivo:

Esta actividad inicia con una compactación por capas no mayores de 15 centímetros con una bailarina, hasta alcanzar los parámetros que dicte el laboratorio de suelos y los niveles especificados por los planos, (perfiles). La compactación puede hacerse también con apisonadores de concreto, los cuales son levantados y dejados caer por la acción de una persona. Los 15 centímetros de espesor de la capa se miden con una varilla previamente marcada y deberá tenerse el cuidado de que este espesor sea “suelto”. Se puede observar las excavaciones de las viviendas en urbanización en la fig. 3.62. Y 3. 63

De este suelo se hizo un análisis para obtener un estudio de suelo según los límites de consistencia para trabajar con un ensayo de compactación proctor utilizando la norma AASHTO T-180, los cuales se pueden observar en la siguiente información.

Pero hay diversidad de Métodos para efectuar pruebas de compactación para ser utilizado de acuerdo a los tipos de suelos existentes en la construcción de urbanizaciones entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

ASTM D 1557 – 58T METODO A

AASHTO T180 - 57 A

ASTM T D 1557 - 58 T METODO C

AASHTO T180 - 57 C

ASTM T D 1557 - 58 T METODO B

AASHTO T180 - 57 B

ASTM T D 1557 - 58 T METODO D

AASHTO T180 - 57 D

ASTM D 698 – 42 T

ASTM D 698 – 57 T A

AASHTO T99 - 38

AASHTO T99 - 49

AASHTO T99 – 57C

AASHTO T99 – 57 B

HARVARD EN MINIATURA.



Fig. 3.62 Excavación de viviendas con sus respectivas compactaciones.



Fig. 3.63 compactaciones en las viviendas.

3.4.1.4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.4.1.4 .1. CONCRETO (MATERIALES)

3.4.1.4.1.1 CEMENTO

Todo cemento deberá ser Portland Tipo 1, de conformidad con las especificaciones ASTM C-150-71, deberá ser aprobado por la Supervisión,

entregado en la obra en su empaque original y deberá permanecer sellado hasta el momento de su uso.

Las bodegas para el almacenamiento de cemento permanecerán secas, para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas de la bodega. Las bolsas deberán ser estibadas lo más cerca posible unas de otra para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con paredes exteriores.

Las bolsas deberán colocarse sobre plataformas de madera, levantadas 0.15 M sobre el piso y ordenadas de tal forma que cada envío de cemento sea fácilmente inspeccionado o identificado.

No se permitirá el uso de cemento endurecido por el almacenamiento parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

El contratista deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente.

Los sacos de cemento se colocarán unos sobre otros hasta un máximo de 10 bolsas y su almacenamiento no será mayor de 30 días.

No se permitirá mezclar en un mismo colado cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

3.4.1.4.1.2. AGUA

En el momento de usarse, el agua deberá estar limpia, fresca, potable, libre de aceites, ácidos, sales, álcali, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan causar daños al o a los procesos constructivos.

3.4.1.4.1.3. AGREGADOS

Los agregados pétreos serán arena y piedra triturada adecuada, granulométrica, conforme los registros de las normas ASTM C-33, última versión, para concreto de peso normal y los resultados de los ensayos.

Todos los agregados deberán estar razonablemente exentos de impurezas, evitando su contaminación con materiales extraños durante su almacenamiento y su manejo.

Los agregados de diferente tipo y granulometría deberán así mismo, mantenerse separados hasta su mezcla en proporciones definidas.

El agregado fino será de granos duros, libres de pómez, polvo, grasa, sales, álcali, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto.

Su gravedad específica no deberá ser menor de 2.50, su módulo de finura entre 2.3 y 3.1 y su colorimetría no mayor del No. 3, de conformidad a la norma ASTM C- 40, última versión, y cumplirá con los límites de graduación de las especificaciones ASTM C-117, última versión.

El agregado grueso será de piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente poros o aspecto laminar. El tamaño máximo del agregado no podrá exceder de 1/3 del espesor de las losas y deberá estar formado por granos limpios, duros, sin arcilla o fango.

El agregado grueso para el concreto de relleno de huecos en paredes de bloques será de tamaño no mayor de 3/8" (chispa). Los agregados se almacenarán y mantendrán en una forma tal que impida la segregación y la inclusión de materiales foráneos.

3.4.1.4.1.4. ADITIVOS

Solamente con la autorización de la Supervisión, el contratista podrá usar aditivos para mejorar la resistencia y la colocación del concreto y conforme a las especificaciones ASTM C-494-67 T.

Todo aditivo deberá usarse siguiendo estrictamente las instrucciones impresas del fabricante y para verificar su comportamiento combinado se efectuarán pruebas de cilindro de concreto.

Cuando algún aditivo sea usado a opción del contratista, o sea requerido por el Supervisor, como medida de emergencia para evitar atrasos en la obra o remediar errores o negligencias del contratista, no habrá compensación adicional alguna. En los demás casos, cualquier costo resultante por el uso de aditivos deberá incluirse en los precios del contrato, a menos que los documentos contractuales estipulen específicamente de otra manera.

3.4.1.4.2. ACERO DE REFUERZO

3.4.1.4.2.1. CALIDAD DEL REFUERZO

El contratista deberá suministrar, almacenar en estantes separados del suelo y proteger de la intemperie, así como detallar, doblar, cortar y colocar todo el acero de refuerzo como se muestra en los planos o como lo indique el supervisor.

Todas las varillas del acero de refuerzo para proyectos de una planta deberán ser de grado intermedio según la norma ASTM A-615, última versión, con un límite de frecuencia mínima de 2800 Kg/Cm². Las varillas exceptuando las de 1/4" de tipo corrugado y el grabado será de acuerdo a la norma ASTM-A-305, última versión. Antes de cualquier armadura o colocación, el acero deberá ser sometido a prueba

de tensión (ruptura) por el laboratorio conforme a las normas de muestreo preparación y método de prueba ASTM A 615, última versión.

En ningún caso se aceptarán varillas de grados y diámetros comúnmente conocidas como "comerciales". Las superficies de las varillas deberán estar libres de substancias extrañas como costras, herrumbres, descascaramientos, aceites, grasas o cualquier otro recubrimiento que pueda reducir o eliminar su adherencia al concreto.

3.4.1.4.2.2. COLOCACION DEL REFUERZO

El contratista colocará el acero de refuerzo de acuerdo a lo indicado en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias de la Supervisión.

Los amarres deberán sujetarse firmemente para evitar desplazamientos de las varillas, o rupturas en el alambre durante el desarrollo de la armadura y ejecución del colado.

Los empalmes y ganchos del refuerzo se harán siguiendo los lineamientos de los planos estructurales. En el caso de que los planos no lo definan, se seguirán las estipulaciones del reglamento ACI-318-83. El refuerzo deberá ser traslapado solamente en los sitios indicados en los planos. Cuando la ubicación de los empalmes no se indique, el contratista deberá cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

3.4.1.4.2.3. Recubrimiento del Refuerzo

Los recubrimientos exigidos a menos que en los planos se indiquen otros serán los siguientes:

Zapatas	7.5	cm.
Pedestales	5	cm.
Soleras	5	cm.
Vigas y columnas	4	cm.
Losas de piso sobre el terreno	7.5	cm.
Losa de intemperie	3	cm.

Cuadro N° 1

3.4.1.4.2.3.1 Ganchos y Doblecés

El anclaje del refuerzo de vigas y columnas se hará de acuerdo a las dimensiones y forma indicadas en los planos, al Código ACI y con los siguientes requerimientos mínimos:

- Refuerzo longitudinal: gancho de 90° más una extensión de 24 diámetros.
- Refuerzo lateral, gancho de 135° más una extensión de 10 diámetros.

Los dobleces (excepto para estribos y anillos en tamaños del # 3 al # 5) se harán con un diámetro interior mínimo en función del diámetro de la varilla d_b , de acuerdo a la tabla siguiente:

Diámetros mínimos de doblado

Tamaño de Varilla	Diámetro Mínimo
Del # 3 al 8	6 d_b
# 9, 10 y 11	8 d_b
# 14 y 18	10 d_b

Cuadro N° 2

El diámetro interior del doblez para estribos y anillos, no deberá ser menor que 4 d_b .

El doblado de las varillas deberá hacerse en frío. Ninguna varilla parcialmente ahogada en el concreto podrá doblarse en la obra, ni tampoco podrán desdoblarse para conseguir la configuración deseada.

3.4.1.4.2.3.2. Traslapes

El refuerzo deberá ser traslapado solamente en los sitios indicados en los planos. Cuando la ubicación de los empalmes no se indique, el Contratista deberá atender a los requerimientos mínimos indicados en el Código ACI.

SECCION DE LA VARILLA LONGITUD DEL EMPALME

Numero de la varilla	Longitud de empalme
3	45 cms.
4	55 cms.
5	55 cms.
6	65 cms.
7	75 cms.
8	90 cms.

Cuadro N° 3

Los ganchos y dobleces del refuerzo de soleras de fundación, intermedias etc., y columnas se harán de acuerdo con los siguientes requerimientos mínimos:

Refuerzo Longitudinal: Ganchos de 90 grados más una extensión de 24 diámetros.

Refuerzo Lateral: Ganchos de 135 grados más una extensión de 10 diámetros. Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla.

El doblado de las varillas deberá hacerse en frío.

Ninguna varilla parcialmente ahogada en el concreto podrá doblarse en la obra. En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para obtener la configuración deseada.

La colocación de la armadura deberá ser aprobada por la Supervisión, por lo menos 24 horas antes del inicio del colado. Una vez aprobado el refuerzo en los diferentes elementos estructurales deberán colocarse paralelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que al momento del colado el paso de los operarios o el equipo, no altere la posición aprobada del acero.

3.4.1.4.3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

3.4.1.4.3.1 CONCRETO (DOSIFICACION)

El contratista proporcionará al Laboratorio de Mecánica de Suelos, treinta días antes de colocar el concreto, las muestras que éste solicite para que le sea aprobado el diseño de la mezcla. Cualquier cambio que el contratista quiera introducir en la dosificación durante el proceso de la construcción deberá ser autorizado por el Laboratorio.

3.4.1.4.3.2. PRODUCCION

Si el concreto va a ser producido en el sitio, los ingredientes serán mezclados en concretoras en perfecto estado de funcionamiento, capaces de proporcionar una masa uniforme y descargarla sin una segregación perjudicial. La concretera se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el tiempo de mezclado

será de por lo menos 1.5 minutos para volúmenes del metro cúbico (m³) o menores.

Este tiempo se incrementará en 20 segundos por cada metro cúbico (m³) o fracción en exceso del metro cúbico (m³). El concreto endurecido será rechazado, y su manejo será: acumularlo en los espacios de acopio temporal del proyecto, para su posterior desalojo y disposición en un sitio autorizado por la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Obras Públicas.

El tiempo de mezclado se podrá prolongar hasta un máximo de 4 minutos cuando las operaciones de carga y mezclado no produzcan la uniformidad de composición y consistencia requerida para el concreto.

Las mezcladoras no se cargarán en exceso, ni se les dará velocidad mayor que la que recomiendan los fabricantes. El concreto se preparará siguiendo las propiedades de diseño de las mezclas, a manera de obtener la resistencia especificada con su adecuación al campo.

Las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes con un revenimiento que esté de acuerdo al tipo de elemento a colar, entre los 7.5 y 10 cm. (de 3 a 4 pulgadas). No se deberá, por ningún motivo, agregar más agua de la especificada, sin autorización de la Supervisión.

No se permitirá hacer sobre mezclados excesivos que necesiten mayor cantidad de agua para presentar la consistencia requerida, ni se admitirá el uso de mezclas retempladas.

Si alguna mezcladora llegara a producir resultados insatisfactorios, se dejará de usar inmediatamente, hasta que se repare o se sustituya por otra.

El concreto premezclado que sea usado en la obra se preparará, transportará y entregará de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones para concreto premezclado, ASTM C-94.

El concreto premezclado, entregado en la obra en camiones mezcladores, deberá ser colocado en el término de 60 minutos, calculados desde el momento en que se añadió el agua al cemento.

Cuando el concreto llegue a la obra con revenimiento inferior al adecuado para su colocación, la supervisión podrá autorizar la adición de agua, acompañada de la cantidad de cemento necesaria para mantener invariable la relación agua-cemento; éstos elementos serán incorporados operando la mezcladora a un tiempo igual a la mitad del tiempo total requerido.

En el caso de la mezcla elaborada en la obra, no se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haber añadido el agua al cemento para la mezcla.

En las estructuras (paredes de retención, cimientos, columnas, vigas, losas, etc.) no se permitirá el concreto mezclado a mano.

Solamente la supervisión podrá autorizar, en caso de emergencia, la utilización del concreto fabricado a mano. En tal caso, se hará en una plataforma sin fugas de agua y cada revoltura no será mayor de 0.25 m³. El grado de fluidez del concreto necesario en los diferentes usos se obtendrá manteniendo siempre la relación agua-cemento. La fluidez será comprobada midiendo su revenimiento con el método estándar establecido por la norma ASTM C-143, última versión.

Antes de todo colado deberá estar completo el encofrado y aprobado por parte de la Supervisión el refuerzo o cualquier dispositivo que debe quedar ahogado en el

concreto. Tanto el encofrado como el equipo de conducción deberán estar libres de concreto endurecidos y de materiales extraños, inmediatamente antes del colado.

La colocación de cualquier conducto o dispositivo dentro del concreto no debe menoscabar la resistencia del elemento estructural, su ubicación deberá ser siempre aprobada expresamente por la Supervisión. En ningún caso, deberán ahogarse dispositivos de aluminio, a menos que estén debidamente pintados o recubiertos.

Los conductos a presión estarán diseñados para resistir la presión y la temperatura a que van a estar sometidos, pero en ningún caso se admitirán temperaturas superiores a los 65 grados centígrados, ni presiones manométricas superiores a los 14 kg/cm².

La protección de concreto para los conductores ahogados será de 4 cms. En miembros a la intemperie y de 2 cms. en miembros no expuestos a la intemperie.

3.4.1.4.3.3. COLOCACION DEL CONCRETO

El contratista notificará por escrito a la Supervisión, por lo menos con 48 horas de anticipación, la fecha en que pretende colar, para que pueda realizar una inspección adecuada en horas diurnas y nunca en día de asueto obligatorio, días festivos o domingos, por lo tanto el contratista tomará en cuenta lo anterior para sus solicitudes de inspección.

Antes del inicio de cualquier vaciado de concreto, se deberá obtener la aprobación de la Supervisión. No se permitirá colocar concreto, cuando en opinión de la supervisión, las condiciones impidan la colocación y consolidación del mismo. Así

también, todos los equipos y métodos usados para la colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión.

Cuando la colocación del concreto sea sobre superficies de tierra, éstas deberán estar limpias, compactadas, humedecidas y sin agua estancada. Las superficies de concreto existentes sobre las cuales se colocará concreto fresco, serán picadas y deberán estar limpias, sin aceite, agua estancada, lodo o cualquier tipo de desecho. Todas las superficies se humedecerán antes de colocar el concreto.

Para evitar la segregación del concreto en colados profundos, se podrán usar formaletas, las cuales tendrán en su parte superior embudos o mangas de metal o de hule, o bien se podrán hacer ventanas en el molde con una separación máxima de 1.50 mts. En ningún caso se apilarán cantidades de concreto para luego manipularlo a lo largo de formaletas. En el caso de uso de formaletas (canales) metálicas, éstas tendrán una pendiente que no exceda la relación 1/2.

El colado se hará a una velocidad tal que permita que el concreto se conserve, todo el tiempo de colado, en estado plástico y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre varillas.

No se permitirá vaciar en las estructuras, concreto que se haya endurecido completo o parcialmente, o que esté contaminado con sustancias extrañas; ni se deberá revolver nuevamente dicho concreto.

Si el proceso de mezclado en la obra se detuviera por un período mayor de 25 minutos, la mezcladora deberá limpiarse, removiendo los materiales remanentes, antes de renovar su funcionamiento.

Una vez que se empiece el colado, éste se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el colado de un tablero o sección, a menos que

específicamente se autorice de otra manera.

En caso de ser necesarias juntas de colado, éstas deberán ser autorizadas por la Supervisión y se harán como se describe en (juntas de colado).

La consolidación del concreto se hará por medio de vibradores de bastón, capaces de transmitir 3500 impulsos por minuto. Los vibradores serán de inmersión y con bastón de hasta 1 1/4" de diámetro. La vibración deberá ser lo suficientemente intensa para afectar visiblemente el concreto en una altura de 2.5 centímetros y en un radio de 50 centímetros alrededor del punto de aplicación, y no deberá prolongarse mucho tiempo para evitar la segregación de los agregados. Además se tendrá el cuidado de que los vibradores no golpeen el acero y que, a la vez, el concreto logre cubrir el refuerzo y penetrar en las esquinas de las cimbras.

No se admitirá el vibrado a mano, a menos que la Supervisión lo autorice en casos especiales o de emergencia.

El contratista tendrá por lo menos un vibrador extra por cada tres que estén en uso, y tendrá en la obra por lo menos un vibrador accionado con motor de gasolina. Si por falta o mal funcionamiento de vibradores se interrumpiese el colado, el concreto no utilizado deberá ser repuesto en su totalidad por cuenta del contratista.

Cualquier sección de concreto, que después de colada se encuentre porosa o defectuosa, deberá removerse y reemplazarse enteramente a costo del contratista, según lo ordene la Supervisión.

3.4.1.4.3.4. JUNTAS DE COLADO

Todas aquellas zonas o elementos que indicados por la Supervisión formen una etapa de colado, se colarán monolíticamente y de una manera continua. En caso

de ser necesarias juntas de colado, se harán y ubicarán donde causen menos debilitamiento de la estructura.

Cuando se dé una interrupción en el colado, el concreto se vibrará de tal manera que se eviten juntas frías, respetándose para tal caso las dimensiones y recomendaciones de la supervisión; debiéndose usar además, en los casos necesarios, retardadores del fraguado, los cuales deberán ser aprobados previamente por la Supervisión.

En el caso de interrumpirse el colado por un lapso tal que provoque la pérdida de la plasticidad del concreto o un período mayor de 5 horas antes del nuevo colado, se limpiará y picará la superficie expuesta del concreto viejo y posteriormente se procederá a la aplicación de una resina epóxica aprobada por la Supervisión, siguiendo las instrucciones del fabricante, para asegurar una adecuada unión con el próximo colado.

Las juntas con el colado se podrán hacer únicamente en los lugares y niveles mostrados en los planos, o indicados por la Supervisión, y los procedimientos de su construcción estarán sujetos a lo descrito en esta sección y a la aprobación de la Supervisión.

3.4.1.4.3.5. PROTECCION Y CURADO

Durante el colado y después de éste, el concreto deberá ser protegido de manera adecuada contra los efectos del sol y la lluvia, con el propósito de evitar un secado prematuro y excesivo o un lavado violento antes de tener una dureza suficiente. Así mismo se deberán prevenir daños mecánicos eventuales, como golpes violentos o cargas aplicadas que pudieran afectar su forma y resistencia.

El concreto se mantendrá húmedo cubriéndolo permanentemente con una capa de agua o un material aprobado por la Supervisión. El curado se podrá hacer mediante un sistema de tubos perforados, por medio de rociadores o cualquier otro método aprobado por la Supervisión, que mantenga la humedad en forma permanente. El rociado superficial esporádico no será admitido.

3.4.1.4.4. PRUEBAS

3.4.1.4.4.1 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales y el concreto será realizado por un laboratorio especializado. Las pruebas respectivas deberán hacerse conforme las normas de la Sociedad Americana para pruebas y materiales ASTM, última versión, citadas en estas especificaciones. El laboratorio será responsable de:

- Revisar y aprobar los materiales y las dosificaciones propuestas por el contratista al principio y en el transcurso de la obra, a fin de que satisfagan los requerimientos especificados.
- Tomar muestras y efectuar las pruebas de revenimiento y compresión del concreto que se coloque en la obra.
- Reportar a la Supervisión los resultados de todas las pruebas realizadas tan pronto sean obtenidos.

3.4.1.4.4.2. PRUEBAS DE RESISTENCIA

El contratista deberá, obtener la resistencia del concreto especificadas, las cuales deberán comprobarse por medio de especímenes preparados curados y sometidos a prueba, de conformidad con las normas ASTM C-31 y C-39 y C- 172, última versión. Estas pruebas se harán en tres cilindros por cada muestreo.

Se hará un muestreo por día de colado por cada 10 metro cúbico (m³) o menos de concreto vaciado, o bien de acuerdo a la necesidad que establezca el laboratorio. Los cilindros serán probados uno a los 7 días y los dos restantes a los 28 días.

Cuando un colado sea menor de 5 m³ y los miembros a colar no sean de gran importancia, la Supervisión podrá omitir las pruebas, siempre que el concreto haya estado exhibiendo una calidad aceptable.

El resultado de las pruebas será el promedio de las resistencias de los cilindros ensayados a los 28 días. La obtención, el curado y la prueba de los cilindros deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones ASTM C-31 y C-39, última versión, respectivamente.

El contratista suministrará el concreto necesario para los cilindros de prueba, así como la oportuna colaboración con el laboratorio en la elaboración de los mismos.

En caso de que los resultados de los ensayos de los cilindros no satisfagan lo establecido en las especificaciones, se tomarán núcleos en los sitios dudosos señalados por la Supervisión y se ensayarán por cuenta del contratista, según la norma ASTM C-42, última versión.

Toda estructura o parte de ella que según las pruebas de ruptura y de núcleo no satisfagan la fatiga de diseño, será demolida y todos los gastos de demolición y reposición de dicha estructura total o parcial, correrán por cuenta del contratista.

3.4.1.4.4.3. PRUEBAS DE REVENIMIENTO

Las pruebas de revenimiento se realizarán empleando el método prescrito por la especificación ASTM C-143, última versión.

Se realizará una prueba de revenimiento a cada volumen de concreto transportado en camiones a la obra, y cuando la resistencia del concreto exhiba variaciones, usando el método prescrito por la especificación ASTM C-143, última versión.

El revenimiento máximo admisible será de 10 cms., a menos que se usen aditivos autorizados por la Supervisión.

3.4.1.4.5. ACEPTACION DEL CONCRETO

La resistencia del concreto será considerada satisfactoria cuando los promedios de todos los conjuntos de tres pruebas consecutivas igualen o excedan a la resistencia de 210 kg/cm² y ningún resultado individual sea menor de 185 kg/cm².

3.4.1.4.6. ACEPTACION DE LA ESTRUCTURA

Los miembros colados con dimensiones inferiores a las permisibles serán considerados potencialmente deficientes, en cuyo caso serán sujetos a evaluación estructural para determinar su aceptación o su rechazo.

Los miembros colados con dimensiones mayores que las permisibles podrán ser rechazadas por la Supervisión y el material en exceso será removido de tal forma que no afecte la resistencia y la apariencia de los mismos.

Los miembros colados fuera de los plomos o niveles permisibles podrán ser rechazados por la Supervisión y colados de nuevo en la forma que ésta indique.

La resistencia de la estructura será considerada potencialmente deficiente cuando:

- El concreto o el acero de refuerzo no satisfacen los requisitos establecidos en estas especificaciones.
- El curado se efectúe en forma indebida, o durante un tiempo menor del especificado.

- La estructura sufra daños mecánicos durante el curado, tales como sobrecargas, golpes o vibraciones.
- El encofrado sea retirado prematuramente.
- Si las pruebas de resistencia no cumplen las especificaciones, a los 7 o a los 28 días.

La Supervisión podrá rechazar cualquier porción de la estructura que considere potencialmente deficiente. En este caso, el contratista reforzará o reemplazará la estructura rechazada, de acuerdo con las especificaciones de la Supervisión.

El contratista pagará los costos de cualquier reparación a las estructuras, así como el análisis estructural o las pruebas adicionales requeridas.

3.4.1.4.7. JUNTAS DE DILATACION

Conforme lo indicado en los planos y detalles constructivos, el contratista dejará las juntas de dilatación correspondientes de separación entre cuerpos estructurales.

Las juntas de dilatación llevarán tapajunta de aluminio de 3/16" en la parte superior del espesor del piso o losa según el caso; ésta se colocará sobre tubo estructural 1 1/2" x 1 1/2" chapa 14, adherido a la viga por medio de un ángulo 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Entre las superficies de contacto de la lámina tapajuntas y el espesor del piso se colocará mortero con aditivo estabilizador del tipo Sika grout o calidad equivalente. La junta deberá quedar libre de material

3.4.1.4.8. Proceso constructivo de fundaciones.

En la construcción de urbanizaciones las cimentaciones generalmente son muy poco profundas y las más utilizadas son las soleras de fundación, las que tienen

un proceso constructivo el cual se detalla a continuación, primeramente se hace el trazo en el terreno del polígono de la o las unidades habitacionales, para tener conocimiento del lugar donde se hará la excavación y la compactación de la zanja (y restitución del suelo si es necesario), para luego proceder al moldeado para el colado del concreto (aunque en la mayoría de los casos se utiliza la zanja como molde), las soleras de fundación pueden ser de piedra con mortero o de concreto reforzado, si son de piedra se colocan estas una sobre otra, dejando entre ellas una junta de mortero, y dejando la superficie de la solera con una capa de concreto nivelado para poder continuar satisfactoriamente con la construcción de las paredes; si la solera es de concreto armado, solamente se coloca el refuerzo luego de haber preparado el moldeado, se procede a realizar el colado y vibrado de concreto, para luego en los días posteriores proceder a hacer el desmoldado y curado de los elementos. Ver Figuras 3.64, 3.65 y 3.66



Fig.3.64 Armado de solera de fundación.



Fig. 3.65 Preparación de fundación en una vivienda



Fig. 3.66. Colado de fundación de una vivienda en urbanización.

Pruebas hechas al concreto usado en las fundaciones según la Norma ASTM C-39 ver en la figura 3.67 la forma de elaboración de los especímenes para obtener los resultados de las soleras de fundación en las viviendas. A la vez se detallan los resultados de las pruebas obtenidas a la edad de 14, 28 y 29 días. En diferentes viviendas de la urbanización en estudio. Ver anexo 17



Fig. 3.67 Elaboración de espécimen de soleras de fundación.

3.4.1.4.1 COLUMNAS Y NERVIOS.

Proceso constructivo

Por ser las urbanizaciones en su mayoría construcciones de una planta, los elementos estructurales principales los conforman las soleras y nervaduras, las cuales presentan un armado a base de varillas longitudinales ubicadas en los vértices de la sección transversal, para confinar este refuerzo se utilizan estribos colocados a cierta separación.

Las nervaduras son elementos verticales, los cuales pueden ser nervios o alacranes según la posición que tengan en la pared y se usan en los cruces e intersecciones de paredes y en los extremos de las mismas, también se coloca en el cuerpo de la pared y generalmente colocados a 2.5 metros de separación, además se utilizan para enmarcar las puertas y ventanas las nervaduras llamadas alacranes, cuyo refuerzo consta de dos varillas longitudinales.

Las soleras se dividen en soleras de fundación, intermedia y de coronamiento, el nombre depende de la ubicación que tengan en las paredes, si se encuentra en la

parte inferior es solera de fundación y su función es repartir el peso de la pared sobre el suelo, la solera intermedia es aquella que enmarca horizontalmente paredes, puertas y ventanas, y la solera de coronamiento es la que se coloca en la parte superior de la pared en las cuales se anclan las terminales de los nervios y alacranes.

El proceso constructivo es sencillo si la pared es de ladrillo de barro, las nervaduras y soleras se hacen mediante el colado de concreto para lo cual primero se hace el moldeado o encofrado, luego se coloca el refuerzo y se procede al colado, desmoldado y curado del concreto. Si en cambio la pared es de bloques de concreto, el proceso es más sencillo pues los bloques ya poseen la forma para evitarnos el moldeado, en los bloques especiales para soleras y nervaduras se coloca el refuerzo y luego se procede a colocar el concreto dentro de los bloques teniendo el cuidado de introducir una varilla a fin de que el concreto se distribuya en todos los espacios del bloque. Ver fig. 3.68, 3.69 y 3.70.



Fig. 3.68 Armado de nervadura.



Fig.3.69 Solera intermedia y columna.



Fig. 3.70 Preparar las columnas para luego ser moldeadas.

3.4.1.1 PAREDES.

El trabajo consiste en la elaboración de elementos como paredes, viviendas, tapias, muros etc. con bloques de concreto.

3.4.1.1.1. MATERIALES

Cemento portland

Arena

Agua

(Deben cumplir las especificaciones Sección Albañilería)

Bloque de concreto 10 x 20 x 40

Bloque de concreto 15 x 20 x 40

Bloque de concreto 20 x 20 x 40

Concreto simple (de acuerdo a lo especificado en la Sección Concreto)

Acero de refuerzo (de acuerdo a lo indicado en los planos y con las especificaciones para acero de refuerzo en la Sección -Concreto)

3.4.1.1.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Antes de efectuar el colado de los elementos sobre los que se levantarán las paredes de bloque, las varillas verticales de refuerzo, deberán estar colocadas en las ubicaciones marcadas en los planos, de tal forma que se mantenga la modulación horizontal del bloque.

El contratista presentará a la Supervisión, para su aprobación, planos de taller donde se detalle la distribución de bloques y refuerzos, antes de proceder a la colocación de los refuerzos verticales.

Efectuado el colado de las soleras de fundación, sobre las que se apoyará la pared, se modularán las alturas, se ensayará cuidadosamente sin mezcla la primera hilada, luego se asentará completamente sobre un lecho de mortero, perfectamente alineada, nivelada y a plomo.

Se levantarán primero los extremos de cada tramo de pared, dejándolos bien nivelados, alineados y a plomo, completándose luego la porción central.

Los bastones horizontales de refuerzo de las paredes se colocarán en las hiladas

correspondientes especificadas en los planos. Luego de colocados los bastones horizontales se procederá a limpiar adecuadamente las rebabas de mortero y a colar los huecos de los bloques indicados en los planos, los cuales se llenarán en toda la altura de la pared, por etapas y después de colocado el refuerzo horizontal inmediato superior.

Este colado se hará de tal forma que el concreto descienda con facilidad en toda su extensión. Inmediatamente después de su colocación el concreto será vibrado manualmente con una varilla de 3/8" de diámetro.

Entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que cubrirá las caras adyacentes, almas y patines. Las juntas (sisas), deberán quedar completamente llenas y su espesor no deberá ser menor de 7 mm. ni mayor de 15 mm.

Las paredes quedarán (excepto donde se indique otro acabado) vistas, sin recubrimiento (repello y afinado) serán sisadas con una varilla de 3/8" y 60 centímetros de largo. Las sisas deberán quedar sin ondulaciones y en línea recta. Las sisas verticales deberán quedar alineadas, es decir que en los bloques no se traslaparán.

El mortero de las juntas se limpiará adecuada y periódicamente, a fin de remover todo el excedente de mortero para dejar una superficie limpia y perfilada.

En ningún caso se humedecerán los bloques antes de su colocación.

3.4.1.1.3. CONDICIONES

Los bloques de concreto tendrán las dimensiones de acuerdo a los espesores de pared indicados en los planos. Deberán presentar una resistencia neta a la ruptura por compresión de 90 kg/cm² y una absorción máxima del 13%. Los bloques serán sometidos a pruebas de laboratorio para su comprobación.

Las pruebas se harán seleccionando muestras de cada lote ingresado a la obra y cuando lo considere conveniente la supervisión debido a diferencias con las apariencias de los bloques aprobados (color, textura, tamaño, etc.) o por cambio de proveedor. Cuando por algún motivo se cambie de proveedor, el contratista deberá notificar anticipadamente a la supervisión para su respectiva autorización.

En la construcción de elementos con bloque no se permitirán bloques astillados o defectuosos o sin aristas bien definidas.

Las paredes y muros según se indica en los planos serán reforzados con acero vertical y horizontalmente. El traslado o manejo local de los bloques deberá hacerse con cuidado evitando lanzarlos contra el suelo o golpearlos entre sí.

No se aceptará la colocación de bloques fracturados, agrietados o incompletos.

Al momento de ser colocados los bloques deberán estar limpios y libres de sustancias grasosas, orgánicas o de otros agentes que estropeen la perfecta adhesión del mortero.

No se podrán colocar bloques sin la aprobación de la supervisión.

La proporción en volumen de mortero a usar es:

1- Cemento 3 1/2 arena, 1/4 de cal hidratada.

Tamiz que debe pasar la arena: 1/4"

En los elementos de mampostería del material que fuese, el contratista deberá prever todos los aspectos relacionados con agujeros, boquetes, que sirvan a instalaciones, ductos, artefactos, etc.

para evitar aperturas posteriores que dañen la integridad de los elementos.

Los elementos de mampostería que no han sido descritos particularmente, pero que son construidos con los componentes especificados deben cumplir los

mismos requisitos; como por ejemplo: cajas para instalaciones eléctricas, hidráulicas, gradas, pretilas, coronas, etc.

DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

RUBRO	DOSIFICACION				TAMIZ QUE DEBE PASAR LA ARENA
	Cemento	Arena	Cal	Tierra blanca	
Mampostería de barro	1	4	----	----	¼"
Mampostería de piedra	1	3 1/2	1/2	----	¼"
Mampostería de bloque de concreto					¼"
Aceras	1	3	----	-----	¼"
Enladrillado o engalletado	1	5	----	-----	¼"
Repello	1	4	----	-----	1/16"
Finado	1	2	----	-----	1/64"
Zócalo o Ropaje	1	4	----	----	¼"
Pulido	1	-----	1	½	1/64"
Hormigueado	1	2	---	----	¼"
Enchape (azulejos)	1	3	----	----	1/32"

Fuente: Manual del constructor; Cuadro N° 4.

3.4.1.1.4. Proceso constructivo

En la construcción de urbanizaciones generalmente se utilizan para la elaboración de las paredes dos tipos de ladrillos, ladrillo de barro y bloques de concreto, los que su colocado es muy semejante, en este apartado se detallara el proceso constructivo para ellos.

Antes de colocar la primera hilada de bloques, se deben picar y limpiar cuidadosamente la superficie de la fundación, para que el mortero se adhiera a ambos miembros, en la colocación de los bloques se debe tener el cuidado de no dejar que el mortero se introduzca en los huecos por esto dificultar el colado del concreto, además se debe tener el cuidado de dejar juntas de control donde sea

necesaria y tener el cuidado con el tipo de sisa o junta de mortero para evitar las filtraciones para ello se pueden observar los resultados del mortero.

Además debemos tener en cuenta el refuerzo que llevan las paredes de bloque tanto horizontales como verticalmente, teniendo el cuidado de no colocarlos a una distancia mayor de 1.20 metros, y el refuerzo tendrá un diámetro mínimo de 3/8 de pulgada y en aberturas mayores de 60 centímetros se colocara una de 1/2 pulgada o dos de 3/8 de pulgada en cualquier dirección.

Luego en el colado de concreto en los huecos, la manera más sencilla de hacerlo es el colado de baja altura que consiste en construir la pared hasta una altura de 1.20 metros, inmediatamente se colocan las varillas verticales en los huecos especificados y se coloca el concreto de consistencia fluida en los huecos donde hay refuerzo y se introduce una varillas repetidas veces para que el concreto se distribuya en todos los sectores de los bloques, luego se repite este proceso para los siguientes niveles, teniendo en cuenta de dejar cuatro centímetros del último bloque sin colar a fin de formar un agarre con el otro colado. Ver figs. 3.71, 3.72 y 3.73.



Fig.3. 71 Pared a nivel de ventana.



Fig. 3.72 Construcción de paredes de bloque en una urbanización



Fig. 3.73 Vivienda con paredes terminadas.

En las páginas siguientes se puede observar las pruebas consideradas a los materiales como lo son el mortero para pegamento de bloques y las unidades de mampostería de concreto de acuerdo a lo establecido por los requerimientos de resistencia y absorción, de la Norma ASTM C – 55 y ASTM C 90. Ver Anexo 18

3.4.1.6 TECHOS.

3.4.1.6.1. CUBIERTA DE TECHO

En toda la construcción, el contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, ya sea en la colocación de cada uno de los elementos indicados o en su acabado final, ya que el cumplimiento de esta disposición faculta al Supervisor a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo. No se aceptará material defectuoso, agrietado o fisurado.

3.4.1.6.1.1. MATERIALES

- Lámina Zinc Aluminio calibre 26 (0.45mm)
- Tornillos golosos galvanizados
- Arandelas
- Capotes estándar Zinc Aluminio
- Lamina asbesto cemento
- Polines espaciales, C.

3.4.1.6.1.2. Procedimiento De Ejecución

Para la manipulación y montaje se deberán atender fielmente las recomendaciones del fabricante específicamente en lo referente a colocación, perforación, sello, etc.

Todos los componentes (láminas, capotes) deberán sujetarse a la estructura por medio de tornillos golosos galvanizados con su correspondiente empaque de hule para asegurar su impermeabilidad. Los capotes se fijarán a la estructura del techo.

3.4.1.6.1.3. Condiciones

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de fijación y el debido traslape. Así mismo se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, etc.

No se permitirá el uso de empaques de hule o plástico para sellar las perforaciones. Las láminas del tipo que sean se recibirán completamente limpias. Los capotes se distribuirán de acuerdo a lo especificado en los planos.

La calidad de los materiales de la cubierta de techo serán garantizados por escrito por el fabricante de lámina o por la firma aseguradora, para un período de 5 años.

3.4.1.6.1.4. Mano de Obra

Es muy importante utilizar solo agua tibia jabonosa para la limpieza. Nunca utilizar limpiadores abrasivos, solventes ni herramientas afiladas sobre las láminas. Siempre enjuagar bien con agua limpia después del lavado. Secar con un paño suave

Las láminas deben apilarse sobre una superficie sólida y plana. Almacenar fuera de la luz directa del sol para evitar los efectos de la acumulación de calor. Cubrirlas para protegerlas. No utilizar, en ningún caso, láminas flexibles de vinilo para cubrirlas ya que los plastificantes pueden reaccionar con el poli carbonato

3.4.1.6.2. ESTRUCTURA METÁLICA PARA TECHO

Estas especificaciones incluyen los trabajos relativos a la hechura y montaje de polines, vigas metálicas, tijeras metálicas y de cualquier obra metálica.

Los perfiles laminados que sean utilizados serán de acero estructural que llene los requisitos ASTM A-36; los calibres especificados son "estándar" y son mínimos.

Los electrodos para soldadura de arco llenarán los requisitos de las "Especificaciones para electrodos de soldadura de arco para hierro y acero", de la American Welding Society. (AWS), del tipo y serie E-60XX de las especificaciones para aceros suaves se empleará electrodos de diámetro 1/8" o 3/16", de bajo contenido de hidrógeno para reducir agrietamientos según el tipo de estructura 60,000 Lb/pul. a la tracción (mínima).

Todos los elementos serán pintados con dos manos de pintura anticorrosiva, la cual quedará integrada a esta partida, la pintura a utilizarse será una base de pintura anticorrosiva de imprimación del tipo minio de alta calidad con aceite de linaza de excelente calidad y una de acabado de pintura de aceite tipo esmalte de la mejor calidad, que cubra completamente todas las superficies metálicas incluyendo las soldaduras; se tendrá cuidado antes de aplicarla. En ningún caso se aplicará pintura sobre superficie con óxido, polvo, grasa o cualquier otro material extraño. Las estructuras metálicas serán instaladas de acuerdo con las medidas que se rectificarán en la obra y los contornos que indiquen los planos. Los cortes y perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias, las uniones permanentes serán soldadas, Los miembros terminados tendrán una alineación correcta y deben quedar libres de distorsión, torceduras, dobleces juntas abiertas y otras irregularidades o defectos; los bordes, ángulos y esquinas serán con líneas y aristas bien definidas, debiendo cumplir en todo caso con las especificaciones para fabricación y montaje de acero estructural para edificios del A.I.S.C.

Las piezas a soldar se colocarán tan próximas una a otra como sea posible y nunca quedar separadas una distancia mayor de 4 mm., el espaciamiento y separación de los cordones de soldadura, será tal que evite distorsión en los miembros y minimice las tensiones de temperatura. La soldadura deberá quedar libre de escoria y ser esmerilada cuidadosamente antes de ser pintada.

La técnica de soldadura empleada, la apariencia, calidad y los métodos para corregir trabajos defectuosos, estarán de acuerdo al "Standard Code For Arc Welding In Building Construction", de la American Welding Society.

3.4.1.6.3. CANALES Y BOTAGUAS

Los canales de concreto serán construidos de acuerdo a lo especificado en la Sección -Concreto.

Los canales de lámina se fabricarán con lámina galvanizada lisa No. 26. En la fabricación se deberá atender la forma y dimensión indicada en los planos.

Todas las aristas de los canales serán terminadas en rebordes tipo grapa de 5 mm. de ancho; los empalmes entre dos secciones de canal se hará en grapa remachada y soldada. El remache a utilizar será No. 7.

Se proveerá junta de dilatación cada 10 mts. Como máximo; las cuales se establecerán en las puntas más altas, estando cubiertas y sujetas por banda acoplada por un extremo al reborde del canal y sujetas a las grapas por otro. Para el acople entre canal y bajada deberá fabricarse una pieza abocinada. Los canales se sostendrán mediante ganchos según los planos. Los botaguas se fabricarán de lámina galvanizada lisa No.26 y será fijada según el material donde se apoya;

cuando se trate de botagua apoyado en paredes de mampostería éste será empotrado y sellado con mezcla.

Las fascias se fabricarán de lámina de fibrocemento plana de 6mm. de espesor, fijada a tramos de tubo industrial 1"x 1" mediante remaches pop. La estructura deberá ser protegida con pintura anticorrosiva según se especifica en la Sección Estructuras Metálicas. Las láminas se pintarán con pintura látex acrílica (ver sección acabados)

3.4.1.6.3.1. CONDICIONES

Todos los trabajos de canales y botaguas deberán ser de la mejor calidad a fin de que cumplan con el objetivo de proteger y conducir el agua al exterior de las viviendas.

Todos los canales deberán presentar las posibilidades de limpieza y mantenimiento, no se permitirá aleros mayores de lo requerido que cubran toda la sección del canal; a todos los puntos de bajada deberá proveérseles una granada de PVC. En los canales se adaptarán agujeros de rebalse a fin de prever un escape en el caso de obstrucción de las bajadas. Los agujeros de rebalse deberán estar a una altura mayor de la sección del caudal y más abajo de la mayor altura del canal hacia el interior del edificio a fin de evitar rebalse hacia adentro.

3.4.1.6.3.2. IMPERMEABILIZACION

Se refiere a la impermeabilización de losas, paredes, canales y todas aquellas áreas donde se indique en los planos.

3.4.1.6.3.2.1 Materiales

- Impermeabilizante integral para morteros (sika-1 ó equivalente en tipo, uso y calidad, aprobado por la supervisión)
- Arena seca
- Agua
- Alquitrán epóxico

3.4.1.6.3.2.2. Procedimiento en Ejecución

Antes de dar inicio a la impermeabilización, la superficie debe estar áspera y limpia (libre de grasas, polvo, lechada de cemento u otros materiales extraños.)

En canales, paredes interiores, caras laterales inferior, exterior y superior) se utilizará un impermeabilizante integral para morteros (sika-1 o similares).

La dosificación y los procedimientos deben hacerse siguiendo los recomendados por el fabricante.

En los canales la aplicación del mortero deberá hacerse rellenando las esquinas inferiores hasta lograr un cuarto de círculo interior de aproximadamente 5 cms. de radio, logrando las pendientes especificadas.

En paredes y muros enterrados se aplicaran dos manos de revestimiento epóxico de alquitrán de dos componentes con altas resistencias a carburantes y condiciones ambientales extremas, como referencias se recomienda el sika guard-64.

3.4.1.6.3.2.3. Condiciones

La dosificación y procedimientos deben hacerse estrictamente de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

Deben tomarse así mismo las precauciones indicadas en los catálogos. Antes de usarse los impermeabilizantes, los envases sellados deberán mostrarse a la supervisión para comprobar su estado y vigencia (vencimiento).

Las superficies impermeabilizadas deberán protegerse a fin de que no se modifique la naturaleza para lo cual sea construida.

3.4.1.6.3.2.4. COMPLEMENTO

Toda pared colindante de bloque de concreto que no se indique pintura deberá protegerse con una lechada de concreto. Cuando las láminas se apoyen en la estructura de la pared, los huecos entre las ondas deberán sellarse con mezcla (cepos).

3.4.1.6.3.3. ESTRUCTURAS METALICAS

Comprende todos aquellos elementos que por su rigidez, resistencia y demás características integran la estructura de los proyectos. (Polines, macomber, etc.)

3.4.1.6.3.3.1. MATERIALES

Todo material requerido para la fabricación de los miembros de acero estructural deberá cumplir las especificaciones para "Acero estructural", ASTM A-36, con límite aparente de elasticidad de 2,530 kg/cm² (36,000 lbs. /pulg²).

Los materiales cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- a) Las varillas redondas o cuadradas, el hierro angular y las placas o láminas serán de acero estructural, y deberán encontrarse en buen estado antes de su uso. Los pernos a utilizar serán de alta resistencia y cumplirán con la especificación ASTM 325 o ASTM 307-52T.

b) Los electrodos que se utilizarán en este proyecto serán de calidad reconocida y se sujetarán a la Serie E-6018 de las especificaciones para aceros suaves ASTM A-233.

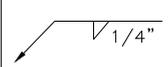
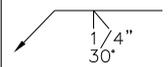
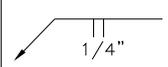
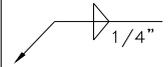
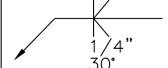
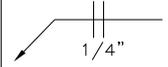
c) Las pinturas a utilizarse para protección y acabados, serán del tipo anticorrosivo RUST OLEUM, y del tipo esmalte Kem Lustral o similar.

a. SOLDADURAS

Las soldaduras en taller y en obra serán del tipo de arco eléctrico, ejecutados solamente por operarios previamente calificados para tal fin. Las superficies a soldarse deberán estar libres de escamas sueltas, escorias, corrosión, grasa, pintura y cualquier otra materia extraña. Las superficies de las juntas terminadas deberán estar libres de escorias, rebabas y chorretes. Las piezas a soldarse con soldadura de filete se acercaran lo más que se pueda, pero en ningún momento deberán estar separadas más de 5 milímetros.

La separación entre superficies de contacto de juntas traslapadas y a tope sobre una estructura de apoyo no será mayor de 2 milímetros. El ajuste de las juntas en las superficies de contacto que no están completamente selladas por las soldaduras, deberá ser lo suficientemente cerrado para evitar que se filtre el agua después de haber pintado las piezas. Las piezas al ser unidas con soldaduras a tope serán alineadas cuidadosamente. No se permitirán desalineamientos mayores de 3 milímetros y al hacer correcciones las piezas no deberá, tener un ángulo de desviación mayor de 2 grados.

Solamente se permitirá utilizar electrodos tipos e – 7018, de la marca y características aprobadas por la supervisión. Algunos de los tipos de soldadura se pueden observar a continuación.

NOMENCLATURA PARA SOLDADURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION DE SOLDADURA
	SOLDADURA DE FILETE DE 1/4"
	SOLDADURA DE PENETRACION COMPLETA CON ABERTURA DE LA RAIZ DE 1/4" Y BISEL DE 30 GRADOS
	SOLDADURA DE PENETRACION, CON RAIZ DE 1/4", SIN BISEL
	SOLDADURA DE FILETE DE 1/4", A AMBOS LADOS
	SOLDADURA DE PENETRACION COMPLETA CON ABERTURA DE LA RAIZ DE 1/4" Y BISEL DE 30 GRADOS, A AMBOS LADOS
	SOLDADURA DE PENETRACION, CON RAIZ DE 1/4", SIN BISEL, A AMBOS LADOS

Cuadro N° 5

3.4.1.6.3.3.2. AGUJEROS Y PERNOS

Los agujeros para pernos deberán ser perforados con taladro y limarse posteriormente para que queden lisos, cilíndricos y perpendiculares a los miembros; no se admitirán los agujeros hechos con soplete. Los pernos deberán ajustar perfectamente y ser de longitud suficiente para proyectarse por lo menos 3 milímetros por encima de la tuerca cuando estén apretados y la rosca deberá abollarse en la parte que se proyecta. Las cabezas de los pernos y las tuercas serán hexagonales.

b. ERECCION

las partes de la estructura levantadas y plomeadas se sujetarán y se arriostrarán donde se considere necesario. Tales arriostramientos deberán permanecer hasta

que la estructura está completamente segura, ningún empernado, remachado o soldadura será hecho en tanto la armadura no haya sido correctamente alineada.

3.4.1.6.3.3.3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Todas las obras metálicas, deberán fabricarse de acuerdo con las medidas que se indiquen en los planos. Antes de dar inicio a la fabricación el contratista presentará planos de taller para su respectiva aprobación de la supervisión y para su proceso se atenderá lo siguiente:

- Los cortes y/o perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias. El equipo para corte podrá ser el que mejor facilite el trabajo del contratista exceptuando el corte con acetileno, el cual no se permitirá en ningún caso.
- Cuando se trate de estructuras soldadas se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y forma de aplicación de la soldadura atendiendo además lo siguiente:
- Las piezas que se vayan a soldar se colocarán correctamente en su posición y se sujetarán por medio de abrazaderas, cuñas tirantes, puntales y otros dispositivos apropiados o por medio de puntos de soldadura hasta que la soldadura definitiva sea concluida.
- Las superficies a soldar deberán limpiarse completamente, liberándolas de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier materia extraña que impida una soldadura apropiada.

- En el ensamble o unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
- La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base.
- Las piezas a soldar se colocarán tan próximas una a la otra como sea posible y en ningún caso quedarán separadas una distancia mayor de 4mm.
- Una vez aplicada la soldadura las escamas deberán retirarse dejando limpia la zona de soldadura.
- El montaje se hará a plomo, escuadra y nivel conforme los planos; y se arriostrarán provisionalmente, hasta donde fuese necesario, para mantenerlas en su posición correcta. No se permitirán uniones permanentes en la obra, entre estructuras en fase de montaje, hasta que se haya comprobado la correcta ubicación, plomo y nivel de las mismas. Si en cualquier momento de la construcción, se comprobará que algún elemento de la estructura tuviese dimensiones reales (como espesor, diámetro, etc.) inferiores a las admitidas por las tolerancias establecidas por las normas indicadas, dicho elemento deberá ser retirado para ser reemplazado por otro conforme a las normas mismas.
- Inmediatamente de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se le aplicará pintura anticorrosiva de la manera siguiente: una mano de pintura anticorrosiva inmediatamente después de su fabricación y otra después de su montaje.

3.4.1.6.3.3.4. CONDICIONES

La fabricación y montaje de las estructuras metálicas deberá ser ejecutada de acuerdo con las “especificaciones para el diseño, la fabricación y el montaje de estructuras de acero para edificios” del AISC 69.

Para las piezas de acero las tolerancias serán las permitidas por la especificación ASTM A-6. Las cuerdas en compresión no deberán presentar desviaciones de su alineamiento rectilíneo en más de 1/1000 de la distancia.

Todos los materiales se almacenarán en estantes, se evitará su contacto con el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie, éstos a su vez deberán clasificarse por tamaño, forma y longitud o por su uso final.

3.4.1.6.3.3.5. ACABADOS

El contratista suministrará los materiales, mano de obra, equipo, transporte, y los servicios necesarios para ejecutar todos los trabajos referentes a los acabados según se indican en los planos y especificaciones.

3.4.1.6.3.3.6. SUPERFICIES METALICAS

Deberán ser antes limpiadas de grasa, tierra, herrumbre suelta, escamas o pintura suelta, se utilizarán para ello cepillos de acero y luego papel de lija adecuado.

Todo trabajo en metal que haya recibido una capa preliminar y se haya herrumbrado posteriormente, será lijado completamente y se le dará una mano adicional de “primer”, éste será de primera calidad, inhibitorio del herrumbre, por ejemplo: 15 libras de cromato de zinc, por galón o preferiblemente 20 libras de plomo rojo por galón.

3.4.1.6.4. ACABADOS EN SUPERFICIES METALICAS

3.4.1.6.4.1. EN HIERRO O ACERO

- a) Limpieza de la superficie con Dual Tech para eliminar el óxido.
- b) Aplicar dos capas de anticorrosivo (Kromick metal primer) siguiendo las instrucciones recomendadas para este producto. No debe dejarse el anticorrosivo sin pintar por más de dos semanas.
- c) Aplicación de dos capas de Kem Lustral Enamel; para la aplicación de la segunda capa deberán transcurrir 24 horas.

3.4.1.6.5. ACABADOS EN SUPERFICIES GALVANIZADAS

- d) Efectuar limpieza con mineral Spirits R1K4
- e) Aplicar una capa de Wash primer P60G2
- f) El Wash Primer debe recubrirse con esmalte (Kem Lustral Enamel) dentro de las siguientes 4 horas de su aplicación, previa a la aplicación del esmalte debe aplicarse Jet Seal sobre el Wash Primer.
- g) Aplicación del esmalte según las instrucciones del producto.
- h) Se suministrarán muestras de todos los acabados al supervisor para su preparación antes de ser aplicados y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Todas las superficies pintadas llevarán las capas de pintura necesarias para cubrir la superficie a satisfacción del supervisor.

Todos los retoques necesarios o trabajo que por alguna razón se haya dañado durante la construcción serán incluidos en este contrato, aunque no se indique; todo elemento metálico será pintado (anticorrosivo y esmalte)

3.4.1.6.6. Proceso constructivo

Los techos están formados por dos elementos esenciales, la cubierta cuyo objetivo es proteger de la intemperie y factores climatológicos la vivienda y sus ocupantes y el otro elemento es la estructura de soporte que el objetivo es sostener la cubierta, por lo general en urbanizaciones no se utilizan estructuras grandes pues los claros permiten hacerlo solamente utilizando polines siendo el más utilizado el polín "C".

El proceso constructivo del techo se inicia con la colocación de la estructura de soporte, la cual es fijada a la parte superior de las paredes (mojinetes), luego de fijados los polines en este caso, se procede a colocar la cubierta que puede ser laminas acanaladas, lamina galvanizada, o tejas de arcilla; en urbanizaciones las más utilizadas son las laminas acanaladas de asbesto cemento, lamina Zinc alum, las cuales se colocan de la parte baja del techo a la más alta es decir hacia la cumbrera y no hacia los lados, cuando se ha terminado la primera hilada, se colocan las siguientes de la misma forma teniendo cuidado en el traslape de las laminas, teniendo ya las laminas colocadas se les abren agujeros con un taladro, procurando que el orificio tenga 1/16 de pulgada de diámetro mayor que el tramo (o pin de fijación), luego se procede a la fijación de las laminas con los polines a través de los tramos.

En los techos a dos aguas, las láminas puestas a cada lado de la cumbrera deberán quedar enfrentadas una contra otra para poder colocar el caballete.

En todos los lados del perímetro se deben dejar salientes a fin de evitar que el agua proveniente del techo humedezca las paredes.

Para la colocación de las láminas estructurales o canaletas se sigue el mismo proceso descrito en la colocación de láminas de asbesto- cemento y lamina zinc alum. Ver figas 3.74, 3.75, 3.76 y 3.77



Fig.3.74 Estructura de techo polín espacial y lámina de asbesto – cemento



Fig.3.75 Estructura de techo polín "C" y lamina Zinc alum.



Fig.3.76 Estructura de techo Polín “C” y lámina de asbesto –cemento



Fig.3.77 Colocación de estructuras de techo

3.4.1.6.7. CIELO FALSO.

3.4.1.6.7.1. CIELO FALSO DE FIBROCEMENTO CON SUSPENSION DE ALUMINIO

El Suministro y Montaje del cielo falso de las viviendas, será conforme lo indicado en los planos y en las presentes especificaciones.

El cielo falso en mención será de losetas de fibrocemento y la estructura será de perfiles de aluminio. Las losetas serán recibidas en buen estado, enteras, sin deformaciones, astilladuras ni manchas y con superficies, acabados y aristas bien definidas. El supervisor no aceptará cielos falsos que presenten manchas, averías, torceduras en las piezas metálicas, desniveles u otro tipo de defectos que contrarresten la calidad del trabajo. El cielo deberá observarse con excelente calidad.

3.4.1.6.7.1.1. Materiales

Losetas de fibrocemento (Losetas de 2x4 pies y un espesor de 1/4", de diseño granulado o azotado tipo galaxie), perfiles de aluminio, alambre, clavos de acero, rigidizadores de madera de conacaste, etc.

3.4.1.6.7.1.2. Mano de Obra

Se necesitara mano de obra de auxiliares con la dirección del maestro de obra supervisado por el residente.

3.4.1.6.7.1.3. Procedimiento de ejecución

3.4.1.6.7.1.3.1. SUSPENSION:

Perfiles de aluminio pre pintado (ángulos, tees, cruceros, uniones) asegurados a la losa de entepiso o estructura metálica de techo, según el caso, por colgantes de alambre galvanizado y sujetos a las paredes perimetrales con clavos de acero para concreto. Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo del cielo, el cual deberá quedar perfectamente nivelado; la colocación del ángulo perimetral se iniciará cuando los afinados en paredes se hayan terminado, si es que los hubiere.

La suspensión se distribuirá de manera que se pueda trabajar con losetas de la medida ya descrita. Todo el conjunto deberá quedar rígido y a nivel. Se utilizarán rigidizadores de madera de conacaste, para prevenir movimientos verticales

3.4.1.6.7.1.3.2. FORRO:

Las losetas de fibrolite se sujetarán a los perfiles de aluminio por medio de grapas, puestas como pasador a través del alma de los perfiles de aluminio.

La madera será tratada antes de su colocación con una impregnación de pentaclofenol o similar.

En cada ambiente se proveerá una loseta falsa para permitir inspeccionar y para trabajos de mantenimiento. Esta loseta falsa se dejará contigua a una luminaria.

El acabado de las losetas será integral con pintura blanca, de excelente calidad y una vez instaladas no se retocarán las losetas sucias. Estas se entregarán totalmente limpias.

Los instaladores del cielo, coordinarán su trabajo con el de los instaladores de lámparas, rejillas, registros, y otros artículos que penetren en el material, se enmarcarán las aberturas para recibir tales artículos para soportarlos.

Se colocará el cielo falso hasta que toda la tubería del entretecho haya sido colocada y aceptada por el supervisor.

3.4.1.6.8. Proceso constructivo

Entre las funciones del cielo falso se encuentran ocultar las estructuras de techo e instalaciones sanitarias pues sirven como acabado, sirven como aislante (térmico y acústico). Pueden ser fabricados con diferentes materiales como plywood, cartón

prensado, láminas de asbesto-cemento, lisa, galaxy, lisa estriada, gravados mixtos y se pueden suspender mediante estructura metálica o de madera. Los más utilizados en nuestro medio son los de asbesto-cemento con riostrado metálico.

El proceso constructivo se inicia con el marcado en la pared del nivel donde se colocara el cielo falso, esto consultando los planos y trasladando niveles desde un punto conocido. Luego sobre estas marcas se clavan los angulares de aluminio con clavos de una pulgada, se procede al encordelado de la superficie, una al encordelado de la superficie, una vez puesto los cordeles ase colocan las piezas en forma de “T” paralelas al lado de más corto apoyados en los angulares perimetrales a estas piezas “T” se les llama “Tee principal”. Luego en el otro sentido se colocan las otras piezas conocidas como “Tee para cruces”, las cuales se unen a las principales por medio de un gancho que ya traen incluido en la sección, además el riostrado va suspendido de los polines con alambre galvanizado N° 14, el cual se introduce en los agujeros que poseen las piezas de riostrado más corto (Tee principal). Figura 3.78.

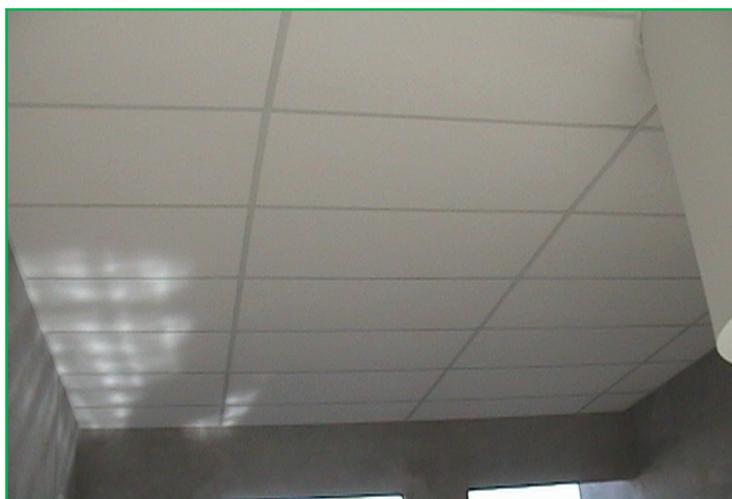


Fig. 3.78 Cielo falso terminado.

3.4.1.6.9. PISOS

3.4.1.6.9.1. Criterios

Terminantemente, no se aceptará la construcción de pisos directamente sobre suelo natural de cualquier índole. Cuando el suelo sea arcilloso (barro), se sustituirá dicho suelo, en el espesor 15 cm ó el señalado en los planos, por material selecto compactado o según lo determine la supervisión. Todo enladrillado estará asentado sobre una base de hormigón o cascajo debidamente compactado, de 5 cms. de espesor mínimo sobre una sub base de suelo compactado al 95 % de su densidad máxima. Todos los pisos deberán quedar terminados con las sisas alineadas y del mismo espesor, sean estas o no zulaqueadas. La superficie terminada deberá quedar completamente a nivel, o con las pendientes indicadas en los planos, totalmente limpias y sin depresiones de ninguna índole, rajaduras, grietas, manchas u otras imperfecciones tales como variantes en el color del ladrillo sin autorización, etc. Las gradas y bordes se enladrillarán con ladrillo bocelado del mismo tipo que el resto de la superficie. El supervisor estará en él deber de hacer que se repita el enladrillado, si este no cumple con lo especificado.

3.4.1.6.9.2 PISOS DE CERAMICA

En este capítulo se especifican diferentes tipos de pisos de cerámica, sin embargo el proceso de instalación es igual para todos los casos, excepto para pisos de cerámica resistente a los ácidos.

3.4.1.6.9.3. CERAMICA PARA TRÁFICO PESADO

Se usarán baldosas de cerámica antideslizante con las siguiente características: Dimensiones 30x30 cms. Color a escoger en obra, de sisa para tráfico pesado. Resistencia al choque térmico y al rayado, dureza escala MOSH, grado 9, resistente a las manchas grado 1, ácidos etc. o superior calidad.

3.4.1.6.9.4. PREPARACION DE LA SUPERFICIE SOBRE SUELO NATURAL:

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 20 cms. los primeros 10 cms., se compactarán con rodillo vibrador hasta alcanzar una compactación del 95 %, los próximos 10 cms., se compactarán de la misma forma, con suelo cemento proporción 20:1, luego se colocará una placa de concreto de 7 cms. de espesor, con refuerzo de hierro redondo de 1/4", en cuadrícula de 20 x 20 cms. Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 180 Kg/cm².

3.4.1.6.9.5. INSTALACION DE BALDOSA DE CERAMICA

La baldosa se mojará por inmersión como mínimo 2 horas antes de su instalación. Asimismo antes de instalarla se deberá escurrir 10 minutos.

Para la instalación de esta cerámica, no se permitirá el uso de pasta de cemento, se deberá utilizar un mortero especialmente formulado por "LATICRETE", tipo DRY BOND, reforzado con aditivo 3901, mortero de igual o superior calidad. Para la separación de las sisas, deberán usar separadores plásticos en cruz, para separación de sisas uniformes. El zócalo será de la misma clase que el piso de 5"x6"x1/2" de tope redondo.

3.4.1.6.9.6. ZULAQUEADO Y LIMPIEZA FINAL:

Después de 24 horas se procederá a zulacrear con una pasta de porcelana proporcionada por el suministrante. Caras de la junta de la baldosa para evitar que al colocar la porcelana pueda fisurarse.

3.4.1.6.10. Proceso constructivo.

En la actualidad existen una gran diversidad de tipos de pisos como ladrillos de cemento, de ladrillo romano y galletas, a base de laminas o piezas delgadas, de mosaico, de cerámica, de terrazo, monolíticos, de concreto, etc. En la construcción de urbanizaciones el que se utiliza generalmente es el primero por ser más económico.

El proceso constructivo del colocado del ladrillo de piso se inicia con la compactación y nivelación del suelo natural donde descansara el piso, luego se coloca una capa de hormigón (material filtrante) de tres a cuatro centímetros de espesor que sirve como protección contra humedad del suelo, se determina el nivel de piso terminado, para esto se consultan los planos y se toma un punto como base y se corren niveles alrededor del perímetro, luego se ponen cordeles a partir de las niveletas colocadas en las esquinas de las paredes a fin de que sirvan como líneas guías en la colocación de los ladrillos. Luego se procede a la colocación de los ladrillos los cuales se colocan tomando en cuenta el nivel y alineado de los cordeles, se colocan descansando sobre una capa de mortero cuyo espesor varia de 1.5 a 2.5 centímetros. Los ladrillos se colocan a nivel golpeándolos con el mango de la cuchara, en las esquinas que no se alcanzan a colocar ladrillos completos deberán cortarse para poder colocarlos.

Aproximadamente a las 48 horas de colado el piso se procede al sulacreado o estucado, el cual consiste en llenar los espacios entre los ladrillos con una mezcla de lechada de cemento blanco o gris, el cual se riega por todo el tablero y con la ayuda de una escobilla se hace que penetre en los huecos entre ladrillos consecutivos, antes que la lechada endurezca se riega aserrín por el tablero para recoger el sobrante de la lechada que no ha penetrado en las juntas. Ver figs. 3.79.



Fig. 3.79 Colocación de piso

3.4.1.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

3.4.1.7.1. CRITERIOS

Todo trabajo, incluido en esta sección se regirá de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, volumen de obras y las presentes especificaciones.

El Contratista proveerá todos los materiales y equipo, y ejecutará todo trabajo requerido para las instalaciones de acuerdo con lo establecido por los siguientes reglamentos, códigos y normas.

- Reglamento de Obras e instalaciones eléctricas de la República de El Salvador.
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Normas de la Asociación para la protección contra el fuego de los Estados Unidos (NFPA)
- Underwrite's Laboratories (U.L) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.

Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones.

El Contratista obtendrá y pagará por todos los servicios provisionales indispensables para la ejecución del trabajo.

El Contratista suministrará e instalará cualquier material o trabajo no mostrado en los planos, pero mencionado en las especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el propietario y dejarlo listo para su operación, aún cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el propietario.

El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan las especificaciones.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.

Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características.

Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.

El Contratista deberá consultar al Supervisor sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales al propietario.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificados de los materiales y/o equipos a instalar, y la supervisión se reserva el derecho de su aprobación.

Los Planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; las localizaciones exactas del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y las indicaciones del Supervisor.

3.4.1.7.2. DIRECCIÓN TÉCNICA

La obra eléctrica será dirigida por un Ingeniero Electricista o Electromecánico, graduado o incorporado a la Universidad de El Salvador, o graduado en cualquier otra de las Universidades autorizadas en el país, quién atenderá la obra como Ingeniero responsable durante todo el proceso hasta la recepción final.

En la ausencia del Ingeniero y durante la jornada laboral, armonizará trabajando con el grupo de electricistas, un técnico en Ingeniería Eléctrica o Electricista de categoría similar autorizado por la COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El Contratista deberá presentar a la Supervisión el documento del Ingeniero responsable y del personal calificado, para su aprobación respectiva.

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado en esta sección como se detalla a continuación.

3.4.1.7.3. TRABAJO INCLUIDO

- a. Sistema de Iluminación
- b. Distribución, interruptores, tomacorrientes, salidas para lámparas incandescentes y fluorescentes.
- c. Canalización Subterránea desde poste metálico existente de 4" con conductor 2 THHN # 4 +1 THHN 6 1 -1/4
- d. Canalización Subterránea desde TG a ST-1 con conductor 2 THHN # 6+2 THHN # 8 en tubería de 1 ¼
- e. Instalación de tablero monofásico de 16 espacios TG en sustitución de tablero de 4 espacios existente
- f. Instalación de tablero monofásico de 12 espacios ST-1 en viviendas a construir
- g. Tubería Conduit de aluminio de 1-1/4 a instalar en tubo de 4" (acometida) sujetado con cinta ban-it.

3.4.1.7.3.1. MATERIALES Y ACCESORIOS.

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por los Reglamentos y Códigos antes mencionados, cuando hubiera

necesidad de ajustar algunas diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios, el Supervisor se reserva el derecho de recurrir a las especificaciones de las autoridades siguientes:

- NATIONAL ELECTRIC MANUFACTURER'S ASSIN (NEMA)
- INSULATED POWER CABLE ENGINEER'S ASSIN (IPEA)
- UNDERWRITER LABORATORIES (U.L.)

Las marcas, tipos y modelos de equipos o materiales mencionados que el contratista debe suministrar, se entiende, podrán ser suplidos por un equivalente, únicamente con especificaciones iguales o superiores a las indicadas y en ningún momento se debe tomar como obligatorias las marcas apuntadas, siempre que lo apruebe la Supervisión.

Todo equipo, material o sistema, será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, supliéndose sin costo adicional para el propietario el que falle por causas normales de operación durante el primer año de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

3.4.1.7.4. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES

3.4.1.7.4.1. ACOMETIDAS

Las acometidas se iniciara desde Poste tubular existente de 4" a TG y desde TG hasta el ST-1

3.4.1.7.4.2. TABLEROS GENERALES

a. Los tableros generales a instalarse serán del tipo indicado en los planos, General Eléctric, equivalente o de superior calidad, aprobada previamente por el

supervisor, con una capacidad interruptiva no menor a 10.000 amperios, a menos que se especifique lo contrario.

- b. Las barras colectoras serán de la capacidad indicada y de cobre.
- c. Los gabinetes serán del tamaño adecuado y deberán de tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.
- d. El tablero puede ser de 120/240 voltios monofásico según indica en planos, de frente muerto a instalarse superficialmente adosado a pared mediante anclas de expansión de 1/2" x 1/4".
- e. Cada tablero general será conectado a tierra por medio de una barra tipo cooperweld de 5/8" x 8 pies
- f. El número y carga de los circuitos de cada tablero aparece mostrado en los planos, incluyendo los interruptores térmicos de protección.

3.4.1.7.4.3. CANALIZACION

- a. La tubería será de polietileno denominado comúnmente poliducto, de pared gruesa de los diámetros nominales fabricados en el país. Cuando el poliducto sea canalizado por el piso deberá estar cubierto por concreto simple en su perímetro y una vez que se haya fraguado las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.
- b. No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformase la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado, no permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin la aprobación del supervisor.

c. Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado.

Cuando vayan adosadas a losas o paredes, la fijación se hará por medio de grapas metálicas a c/60 cms. fijadas con pernos de percusión.

d. Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

e. En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos) se utilizará conduit de aluminio rígido.

f. Las canalizaciones por el piso deberán recubrirse con una capa de concreto simple de 10 cms.

3.4.1.7.4.4. CONDUCTORES

a. Todos los conductores para instalar en tuberías serán de cobre con aislamiento tipo THHN. Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TNM 14/2; el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo. Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para dicho

receptáculo y conectar el cable de bajada. Todos los conductores serán de calidad similar a los que fabrica Conelca.

Codificación: Se usara cable de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 6 inclusive tal como se describe a continuación.

Fase A	Negro
Fase B	Rojo
Fase C	Azul
Neutro	Blanco
Polarización	verde
Regreso interruptor	Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco a satisfacción de la supervisión.

3.4.1.7.4.5. EMPALMES

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina. Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta scotch No.33 o similar.

No se permitirán empalmes fuera de las cajas de empalme.

3.4.1.7.4.6. CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME

a. Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado del tamaño especificado por el código todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas.

Las cajas tendrán las tapaderas apropiadas para las condiciones requeridas.

b. Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

c. Las cajas octogonales de cielo, así como los cuadrados y los de empalme deberán estar provistos de tapadera atornillada.

d. En el caso de tomacorrientes, interruptores y teléfono las cajas deberán quedar perfectamente empotrados a nivel y a ras 5mm. máximo del plano de pared afinada.

3.4.1.7.4.7. CAJAS DE SALIDA, CONEXIÓN Y PASO

Todas las cajas serán galvanizadas, para uso pesado.

Las cajas de salida de luces serán octogonales sencillas de 4" x 1/2" x 3/4" y octagonal doble fondo cuando así lo indiquen los planos; excepto para receptáculos de una sola luz.

Las cajas para tomas a 110v. Serán rectangulares de 4" x 2" mientras que para tomas a 220v. Serán de 4" x 4", doble fondo con ante tapa de 4" x 4", ó 5 x 5", doble fondo con ante tapa de 5" x 5".

Los interruptores se alojarán en cajas rectangulares 4" x 2" todas las cajas serán cubiertas por tapas removibles de forma y tamaño adecuado a su lugar y uso. Las cajas deberán estar provistas de agujeros troquelados que estén en correspondencia con el diámetro de los tubos que recibirán. Las cajas que no alojen dispositivo alguno tendrán tapadera ciega.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptada a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujeta firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más del repello, acabado o moldura. El Contratista deberá de nuevo colocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo a estas instrucciones. Para que todas las cajas, queden en relación debido a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente; indicadas en plano.

Cada alimentación dentro de estas cajas, tendrá una etiqueta de identificación que indique el número de circuitos.

Donde se requiera se proveerá empaques de hule que evite la entrada de humedad. No se permitirán más de dos curvas de 90 Grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, salidas. La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 mts. Y las cajas necesarios a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al propietario.

3.4.1.7.4.8. LOCALIZACION DE LAS SALIDAS

La localización de las salidas mostradas en los planos esquemáticos se considerarán como aproximado, pudiéndose colocar cualquier salida (si es necesario) a una distancia no mayor de 40 centímetros de la localización indicada en los planos y si así es dispuesto por el supervisor.

3.4.1.7.4.9. TOMACORRIENTES

Los tomas de corriente de pared a 120 voltios serán dobles montados de fábrica de tres clavijas 125 voltios y 15 amperios, color marfil con placas metálicas, igualmente para los tomacorriente polarizado. Para los tomacorrientes trifilar 240V./50A, de empotrar, aprobada previamente por el supervisor.

3.4.1.7.4.10. INTERRUPTORES DE PARED

Deberán ser del tipo silencioso, para 15 amperios continuo y 125 voltios nominales, tipo dado, sencillo según sea especificado en los planos, debiendo ser instalados en cajas rectangulares empotradas en la pared; las tapaderas de dichos interruptores deberán ser metálicos de aluminio anodizado. Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Tanto los interruptores como las placas deberán ser iguales , similares o de superior calidad, a los fabricados por ticino del tipo dado

3.4.1.7.4.11. PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para los toma corrientes, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

3.4.1.7.4.12 LUMINARIAS.

El contratista instalará y suministrará las luminarias indicadas en los planos, completo con sus lámparas y equipos de suspensión.

3.4.1.7.4.13. CONEXION A TIERRA.

Los tomacorrientes tendrá conexión a tierra independiente del neutro del sistema, dicha conexión se realizará mediante una red de tierra cuyo valor será de (Z) menor o igual a 1.

3.4.1.7.4.14. NEUTRO DEL SISTEMA

Será conectado a tierra mediante barras cooperweld de 5/8 x 10' con el número de barras necesarios indicados en los planos, para obtener así la resistencia necesaria.

3.4.1.7.4.15 ALTURAS DE LAS SALIDAS

Del piso terminado al centro de la caja

Interruptor de pared 1.20 mts

Tomacorrientes dobles de pared 0.40 mts.

Tomacorrientes trifilar de pared 0.40 mts

Tomacorrientes doble y tablero 1.20 mts.

- a. Todo el trabajo a ejecutarse en esta obra deberá cumplir con el reglamento de instalaciones eléctricas de la SIGET Y la compañía distribuidora de energía eléctrica del área.
- b. El Contratista obtendrá y pagará todos los certificados de inspección según sea requerida por las leyes de El Salvador que sean exigidos.
- c. El Contratista deberá cancelar todos los gastos por conexión a la compañía distribuidora de energía eléctrica del área.
- d. Todos los materiales a utilizarse en esta obra serán nuevos y aprobados por El Supervisor.

El Contratista deberá retirar todo el material dañado y reparará cualquier desperfecto según lo ordene la supervisión, procediendo con prontitud al recibir el aviso previo escrito, sin costo adicional para el propietario de la obra.

e. El Contratista deberá familiarizarse con todos los detalles del trabajo, para ubicar correctamente las salidas y equipos del sistema, considerando que los planos indican su localización general, por lo que El Contratista deberá evitar las interferencias u omisiones de cualquier clase. Si se hace necesario hacer cambios a los planos el Contratista notificará al supervisor dentro de los 30 días siguientes a la firma del contrato y no se realizará ningún cambio sin la autorización del propietario.

f. Cuando se considere necesario el Supervisor podrá solicitar al contratista especificaciones técnicas completas de los artículos utilizados en el presente trabajo. Todo material dañado o que no cumpla con las especificaciones exigidas deberá ser retirado sin costo adicional para el propietario.

g. Todos los materiales metálicos deberán protegerse de la corrosión. El aluminio no debe ser usado embebido en concreto o en tierra. Los materiales de hierro tales como cajas octogonales, cuadrados, rectangulares, abrazaderas, estructuras, etc., deberán ser galvanizadas en caliente.

h. Los materiales y equipos deben ser instalados de conformidad con las indicaciones del fabricante, usando las herramientas adecuadas para éste tipo de trabajo. La instalación deberá ser realizada por obreros calificados y experimentados.

3.4.1.7. INSTALACIONES ELECTRICAS. (Proceso constructivo)

Este proceso requiere personal especializado para su ejecución, en las paredes de bloque se dejan ya los ductos hechos con poliducto, para introducir en ellos los cables para los tomacorrientes, interruptores, cajas etc. Luego de introducir los cables se procede a la colocación de los accesorios eléctricos como luminarias, interruptores y tomacorrientes.

El orden correlativo durante la construcción para hacer las instalaciones eléctricas es el siguiente:

Se especifica en los planos constructivos la ubicación de cada uno de los elementos y se comienza por marcar en las paredes ya levantadas los lugares donde se requiera una bajada eléctrica para toma corriente, interruptores, caja térmica, etc. Se hará un canal en la pared para introducir la tubería donde se conducirán los cables eléctricos (generalmente poliducto de $\frac{3}{4}$ de pulgada hasta $1\frac{1}{2}$ pulgada) y también aberturas en forma rectangulares y cuadradas para las cajas de sujeción o empalmes. Seguidamente se colocan las cajas y el poliducto sujetándolos atreves de anclas y tornillos o clavos.

Una vez colocada la tubería o cajas se espera que se levante la estructura de techo para sujetar las cajas que irán en el mismo. La sujeción de estas se hará por medio de alambre galvanizado N° 16 (cuando la estructura sea metálica: polín, polín C, etc.) o utilizando grapas o clavos en el caso de que dicha estructura sea de madera.

Cuando ya se tienen todas las cajas y conductos conectados entre sí se espera que las paredes sean afinadas para comenzar el proceso de alambrado.

Finalmente cuando ya está el alambrado se colocan todas las placas y rosetas para tapar las cajas y se conecta la caja térmica a la línea monofásica secundaria (110 o 220 Voltios).

El cable de la acometida debe ser de mayor calibre que cualquiera de los otros de la instalación eléctrica. Podemos observar en las figuras 3.80, 3.81



Fig. 3.80 Ductos para toma corriente



Fig. 3.81 Paredes con sus respectivos ductos.

3.4.1.8. INSTALACIONES SANITARIAS.

3.4.1.8.1. ARTEFACTOS SANITARIOS

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, fregaderos, etc., para que funcione la vivienda. Todos deberán ser de la mejor calidad, libres de defectos de construcción o imperfecciones, deberán tener todos sus accesorios y conexiones listas para funcionar.

3.4.1.8.1.1. Procedimientos de ejecución

Todos los artefactos que vayan colocados directamente sobre el piso deberán ser colocados a ras con el nivel del piso terminado y cuando ello sea requerido, serán instalados sobre bridas especiales, esto concierne particularmente a los inodoros, ya que estos deben quedar colocados de manera rígida para que no permitan fugas.

Los sumideros de piso serán colocados en todos los sanitarios sépticos, aseos y lugares donde se considere conveniente su instalación, de manera que queden al nivel del piso terminado tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento.

Los lavamanos, lavatrastos y pocetas se colocaran según el caso; sobre losas, muebles o sobre escuadras de hierro esmaltado, ancladas a la pared mediante un sistema idóneo de sujeción, tal como pernos, anclas o la que el fabricante recomiende.

El contratista protegerá todas las tuberías, válvulas, accesorios y equipo durante el transcurso del trabajo, contra cualquier daño por golpes o accidentes similares.

Todos los artefactos sanitarios y los accesorios de fontanería deberán ser protegidos hasta la entrega final de la obra para evitar que sean usados.

El contratista será el único responsable por los accesorios y artefactos hasta la entrega final de la obra y su recepción.

3.4.1.8.1. 2. ARTEFACTOS A INSTALAR

3.4.1.8.1.2.1. LAVAMANOS:

Los lavamanos blancos de colgar serán equipados con llave y desagüe sencillos, parcialmente cromados, sifón metálico de 1 ¼", cromado (a la pared), tubo de abasto y válvula de control Ø 3/8" metálicos y cromados, con conector angular de 3/8" a 1/2", cadena con tapón y uñas de fijación, de losa vitrificada color blanco. Dimensiones ancho 37 cm y largo 45.3 cm. Se colocará a 79 cms. sobre el piso terminado. El lavamanos llevará gabinete incorporado, si así se indica en el plano. El lavamanos será aprobado por el Supervisor.

3.4.1.8.1.2.2. INODOROS:

Los inodoros con descarga de tanque color blanco, de losa vitrificada, tasa redonda, asiento plástico de dos piezas y descarga por trampa inversa. Tubo de abasto y válvula de control Ø 3/8" metálico cromado completo con accesorios de tanque. Dimensiones: ancho 47.5 cm, largo 70.6 cm y alto 71.5 cm. El inodoro será aprobado por el Supervisor.

3.4.1.8.1.2.3. GRIFOS:

Los grifos serán de bronce de la mejor calidad, llave sencilla Ø 1/2" sin rosca o con rosca para manguera indicada en los Planos.

3.4.1.8.1.2.4. RESUMIDEROS:

Los resumideros hay de 4", 5, 6. Cromados.

3.4.1.8.1.2.5. TOALLEROS:

Toalleros de barra cromados de 18", se colocará en todos los servicios sanitarios de las viviendas.

3.4.1.8.1.2.6. FREGADEROS:

Fabricados de acero inoxidable con una o dos pocetas y según indicado en planos, con grifo cromado cuello de ganso, sifón metálico, desagüe con tapón en todos los muebles de trabajo donde se indiquen en los planos constructivos.

Los artefactos sanitarios se pagarán por artefacto y/o aparato instalado, después de su recepción y prueba de funcionamiento ante el Supervisor.

3.4.1.8.2. ALMACENAMIENTO DE AGUA

El almacenamiento de agua se realizará por medio de cisternas y/o tanques elevados.

3.4.1.8.2.1. CAJAS

Se construirán de mampostería de ladrillo de barro puestos de lazo, repellados y pulidos con cemento en la superficie expuesta, apoyadas sobre una base de concreto aún cuando no se indique en los planos. En todos los casos las tapaderas serán de concreto, excepto para aguas lluvias que llevarán su respectiva parrilla tal como se especifica en los planos.

El contratista proveerá el material y mano de obra para su elaboración y se sujetará las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos. Ver fig. 3.82 modelo de cajas.

3.4.1.8.2.2. CANALES Y BAJADAS PLUVIALES

1. Los canales se construirán de lámina galvanizada número 24 y se fabricarán de forma tal que presente aristas uniformes.
2. Las soldaduras se harán con mezcla de estaño y plomo en la proporción aprobada por la Supervisión, con los traslapes adecuados para evitar roturas a la soldadura, se limpiarán las superficies a soldarse con ácido muriático.
3. Las bajadas de aguas lluvias serán de cadena de eslabones de 1" del canal hasta el piso, o de tubería de PVC de 4" según se indique en planos.

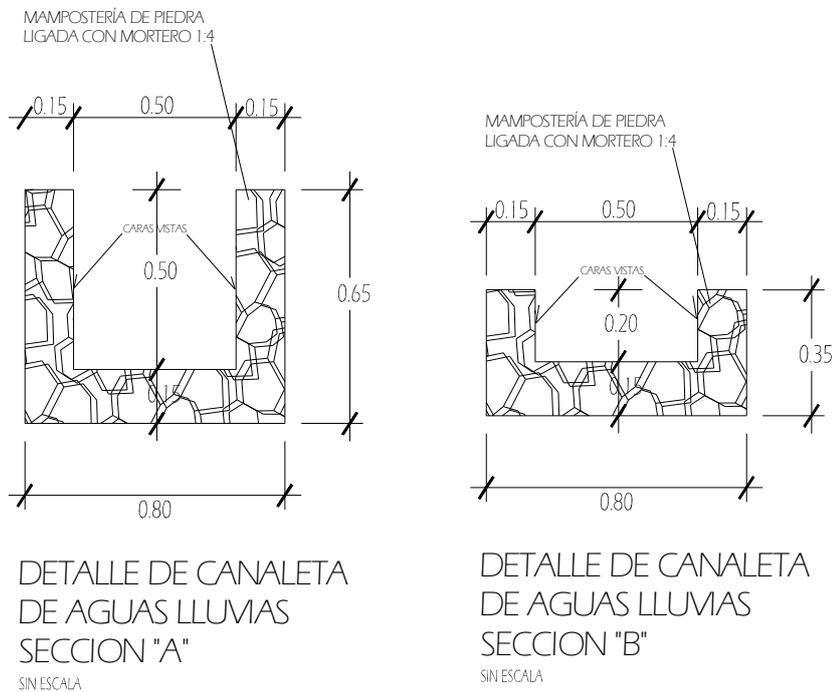


fig. 3.82 Cajas de aguas lluvias

3.4.1.8.2.3. PRUEBA DE LAS INSTALACIONES

3.4.1.8.2.4. TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS

1. Se hará una prueba de impermeabilidad al sistema de desagüe antes de rellenar zanjas o colocar aparatos sanitarios.
2. Todas las pruebas se harán por secciones como lo indique la supervisión.
3. Se taparán perfectamente bien todas las aberturas y se llenará la sección a probar por la abertura más alta, el agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido este tiempo. No se aceptará la sección en prueba, si hay salida visible, o el nivel de agua, baja del nivel original.
4. Cualquier evidencia de fuga en una tubería o algún accesorio defectuoso, será corregida de inmediato, reemplazándolo o haciendo nueva junta, usando material nuevo, según el caso.

3.4.1.8.2.5 CAÑERÍA DE AGUA POTABLE

Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes. Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión.

Se empleará el siguiente método:

1. Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión de 7 kg/cm².
(100 lbs./pulg² ó 100 psi)
2. El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 60 minutos.
3. Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente.

4. Se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 60 minutos.

3.4.1.8.1 Proceso constructivo

Este proceso es delicado por lo que se necesita un fontanero con experiencia para colocarlos y consiste en instalar o conectar los accesorios sanitarios como lavatrastos, lavaderos, etc. En las mechas ya dejados para este fin, en los sitios requeridos y por supuesto la sujeción de estos ya sean a paredes o pisos. Ver figura 3.83, 3.84.

Acometida de lavamanos

acometida de servicio sanitario



Fig. 3.83 Acometidas para lavamanos y servicios sanitarios



Fig. 3.84 Inodoro terminado.

3.4.1.8.3. PUERTAS.

3.4.1.8.3.1. PUERTAS DE LÁMINA DE HIERRO

Las puertas metálicas a utilizarse están indicadas en los planos; el contratista deberá verificar en la obra que existan las condiciones favorables para garantizar la correcta fijación de éstas en los huecos, es decir, que no existan diferencias en las medidas reales de abertura y los especificados en los planos.

El contratista deberá ajustar las medidas de fabricación a los tomados en la construcción sin pago adicional; en los casos que se presenten diferencias entre las medidas de los planos y especificaciones y las efectivas de la construcción hasta un 5% del ancho o de la altura de puerta u otros elementos de construcción y hasta un máximo de 50mm. Serán fabricadas según se especifique en plano.

3.4.1.8.3.2. Materiales

Lamina de hierro calibre 1/32", tubo industrial según detalle en planos, ángulos de acero, cerraduras y herrajes, pasadores, mochetas metálicas etc.

3.4.1.8.3.2. Mano de obra

Se necesita la mano de obra calificada en obras de banco, soldaduras y fabricación de similares, supervisados por el residente.

3.4.1.8.3.3. Procedimientos en ejecución

Todos los miembros de fijación de las puertas a los elementos de concreto o mampostería, deberá protegerse contra la corrosión. Esta protección deberá darse con anticorrosivos que autorice la supervisión.

La fijación de elementos en el cuerpo de las viviendas por medio de anclas o pernos es aceptable, siempre que no exista una especificación contraria. Todas las uniones en las puertas no deben tener puntos dispares que puedan estorbar la unión de éstos. Las superficies deben quedar lisas, los elementos instalados deben quedar a nivel y a plomo.

El Supervisor recibirá los elementos completamente terminado con sus chapas, herrajes, acabados y accesorios.

Las mochetas serán de un tipo adecuado a la naturaleza de la puerta que deban sostener, constituyendo una pieza integral de montantes y cargaderos.

Cuando el cargadero sea del mismo material de la puerta, éste cargadero irá hasta la altura del cielo raso.

Las puertas metálicas tendrán mochetas de contramarcos de dos angulares soldados formando cajuela de 1 1/4" x 1 1/4" con topes de varilla cuadrada de 1/2" o según lo indiquen los planos.

En las paredes de mampostería o concreto, las mochetas serán colocadas antes del lleno respectivo, que utilizarán el interior de la mocheta como molde, de modo que el recubrimiento de la pared tope contra la mocheta, y en caso de tratarse azulejos o cerámica, se zulaqueará la unión entre el recibimiento y la mocheta con una pasta especial fungicida, color blanco.

En casos de paredes de láminas o paneles de yeso, la mocheta será de madera y abrazará a la pared de una pieza entera, integrando el tope de la puerta, se atornillará al montaje terminal de la pared, utilizando un número adecuado de tornillos para asegurar su fijeza.

Las puertas metálicas tendrán tres bisagras tipo cápsula, hechas en torno.

Algunas puertas de una sola acción llevarán un cierra-puertas visto en la parte superior de la puerta (Consultar con el Supervisor).

3.4.1.8.3.4. PUERTA DOBLE CON FORRO DE PLYWOOD Y MARCO DE CEDRO.

La puerta de madera será de doble forro de plywood banak de 4 mm, clase A, el plywood irá embatimentado en marco y cuadrícula de tabloncillo de cedro, ésta tendrá 4cms de espesor, dejando en el área donde irá la chapa una pieza de madera de cedro.

3.4.1.8.3.4. PUERTAS DE TABLEROS DE MADERA

Las puertas de madera serán embatimentadas en sus cuatro costados. Los marcos se fabricarán de acuerdo a los cuadros y con madera cepillada, lijada, sin nudos, abolladuras, rajaduras o cualquier otro defecto. Todas las partes irán fijadas con pegamento para madera además de tornillos, u otros elementos de unión, los cuales quedarán remetidos y los agujeros rellenos con madera. Para las

uniones entre dos miembros de madera, en la puerta si no se detalla en los planos, podrán usarse cualquier tipo de las siguientes: saques a media madera, en cola de milano, escopladura y espiga, etc. No se permitirán miembros unidos únicamente al beso, si no que serán pegados y con tornillos, garantizando así su completa unión. El refuerzo interior al forro llevará las especificaciones indicadas en la sección de "PUERTA DOBLE CON FORRO DE PLYWOOD Y MARCO DE CEDRO".

Las mochetas serán de cedro de buena calidad, fijadas al concreto con pines de 1/4", o con tornillo en tacos de plomo expansivo de 5cm, de largo. Los agujeros visibles que dejan los elementos

3.4.1.8.3.5. CERRAJERÍA Y HERRAJES

Cada uno de estos artículos deberá someterse, previamente a su uso en la obra, a la consideración y aprobación de la supervisión y se recibirá en la obra completamente nuevo, separadamente en su empaque original todo con sus tornillos, tuercas, arandelas, molduras y demás piezas y accesorios necesarios para su instalación.

Todas las bisagras para las puertas serán de tipo de alcayate de 4"x4" latonadas o galvanizadas, salvo donde se indique otra cosa.

Los pasadores serán de cremallera, al piso y/o de cadena según se indique en los detalles; Cromados o pintados en las medidas indicadas.

Las guías, si las hubiere, tanto horizontales como verticales serán según las indicaciones del fabricante.

Las chapas en los ambientes interiores y servicios sanitarios serán de cilindro con dos pomos, cierre de resbalón. En los ambientes habitables y de trabajo tendrán

seguro el pestillo, accionado al interior por botón a presión, liberado al interior por giro de pomo, al exterior por llave; en los servicios sanitarios el seguro acciona al interior por botón a presión y giro del pomo y se liberará al interior por giro de pomo y al exterior sin llave especial (dispositivo de emergencia para puertas de baño).

En todo caso, el material del mecanismo será forjado en acero y bronce, las placas de receptor y de fijación serán de lámina de acero, el material de los pomos y chapetones serán de lámina de acero o de aluminio reforzado con acero. Antes de entregar los artículos aquí mencionados se presentarán muestras de cada uno de ellos para la aprobación de la supervisión, debidamente etiquetadas para identificar el uso propuesto en el proyecto. En todo caso se dará preferencia a las marcas reconocidas en el país que tengan precedentes de buena calidad y rendimiento satisfactorio. No se admitirán cerraduras de baja calidad.

3.4.1.8.3.4.1. CARACTERISTICAS DE LA CERRADURA

Las chapas serán para servicio pesado (Comercial para alta exigencia) y a menos que se especifique otro sistema serán operadas por cilindros de 6 pines y estarán construidas de materiales durables; las piezas sujetas al desgaste serán de acero y los resortes serán de acero inoxidable.

Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 4.1 cms. y 5.1 cms.

El estilo de los pomos serán los indicados en los planos y avalados por el Supervisor.

Las cerraduras deberán satisfacer las especificaciones federales ANSI A 156,2 1989 serie 4000 grado 1, certificada por la U.L., de los Estados Unidos.

3.4.1.8.3.4.2. DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS

Todas las cerraduras cilíndricas, con llave deberán ser de una sola marca, para facilitar su amaestramiento, sin embargo, de ser posible se amaestrarán también otros tipos de chapa. Si hubiera dificultades en este sentido el Supervisor decidirá lo procedente.

Las cerraduras a utilizar, referidas con el código empleado en los planos, son las que se especifican en el cuadro siguiente. (Se señala el número de catálogo de Schlage serie "D" guía arquitectónica como referencia de calidad obligada).

3.4.1.8.3.4.3. ANCLAJE

Los anclajes de los elementos de construcción en los cuerpos de las viviendas deberán colocarse de tal manera que la carga será repartida en forma segura sobre todo el cuerpo de construcción.

Los marcos serán asegurados en cada lado. Siendo éste mayor de 400mm, por lo menos con dos puntos de anclaje, la distancia entre estos puntos no será mayor de 800 mm y la distancia de los esquineros será menos de 200mm. Las puertas deberán afianzarse en la construcción por medio de anclas, las cuales serán capaces de aguantar el uso esperado.

3.4.1.8.3.4.4. COLOCACION DE PUERTAS

Al colocar las puertas debe tenerse la precaución de que se puedan abrir y cerrar fácilmente, debe de tomarse en cuenta el posterior aumento por el acabado de sus caras y cantos.

Las hojas de las puertas en su posición cerrada, debe tener un ajuste perfecto.

Las hojas no deben rozar en ningún punto del contramarco.

3.4.1.8.3.4.5. COLOCACION DE CERRADURAS, HERRAJES Y PASADORES.

La instalación de cerraduras, pasadores y otros herrajes de las puertas, debe efectuarse de tal manera que sean removibles, las varillas de cierre deben pasar por guía de metal que ordene la supervisión.

3.4.1.8.3.4.5. MOCHETAS

Hechas de madera de cedro, anclada o clavada a las estructuras, según lo indiquen detalles y cuadros de acabados.

3.4.1.8.3.4.6. DIVISIONES LIVIANAS (DIVISIONES DE MADERA)

3.4.1.8.3.4.6.1. MATERIALES

- Plywood de banack clase A de 1.22 x 2.44 x 1/2"
- Riostra y cuartones de cedro.
- Adhesivos, clavos, tornillos, anclas, etc.
- Pinturas.

3.4.1.8.3.5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se armará una retícula de riostra de cedro formando en lo posible cuadrados de 0.60 x 0.60 mts. El forro de plywood será colocado en franjas verticales de 0.60 de ancho x 2.44 de alto, entre franjas se dejará una sisa vertical de 5 mm. pintada color negro mate aceite. La estructura se montará a un zócalo de cuartón de cedro anclado al piso por medio de pines de varilla diámetro 1/4". El zócalo será pintado con pintura negra mate de aceite.

El acople interior de la franja de plywood será embatientado.

Para adherir los retazos de plywood a la retícula se utilizarán adhesivos (color blanco) y clavos de 1" sin cabeza.

El acabado final de la división será con pintura de aceite kem lustral (Sherwin Williams) o similar.

Antes de aplicar el revestimiento de acabado (pintura) deberá prepararse la superficie de tal modo que quede libre de rajaduras, suciedades, manchas, fibras salientes y otros defectos, removiendo, enmasillando y lijándola. Antes de la primera aplicación de pintura a la superficie deberá aplicársele un sellador de poros, y deberá ser pulida con lija de agua.

3.4.1.8.3.5.1. CONDICIONES

La sección de las piezas será de color uniforme y la humedad no será mayor del 15% en peso con fibras rectas en el sentido longitudinal.

No se admitirá ninguna pieza con defectos, el supervisor se reserva el derecho de rechazar todo material que no cumpla con los requisitos de calidad para piezas de madera laminada y piezas de sección estándar.

3.4.1.8.3.5.2. COMPLEMENTO

3.4.1.8.3.5.3. ESPECIFICACIONES GENERALES MADERAS

La madera será del tipo y calidad indicada en los planos y la sección de las piezas deberá ser constante y definida por las dimensiones especificadas, y su color será uniforme.

La humedad no será mayor del 15% en peso. Las fibras longitudinales deberán ser rectas y cada pieza deberá estar exenta de pandeaduras y alabeos.

No se aceptarán maderas que tengan algún defecto o enfermedad, nudos, abolladuras agrietadas o que muestren descomposición de tejidos, ulceradas o quemadas.

3.4.1.8.3.5.4. ADHESIVOS

Los adhesivos para complementar las juntas o uniones serán: cola blanca a base de acetato de polivinilo, colas de contacto a base de neopreno o similar.

El tiempo de secado, la capacidad de adhesividad y la resistencia a la humedad estarán condicionados a la aceptación del Supervisor.

3.4.1.8.3.5.5. ELEMENTOS DE SUJECION

Los clavos serán de hierro, elaborados a base de alambre galvanizado. Todo el clavo que se emplee será nuevo, libre de herrumbre y sin dobladuras.

Los tornillos serán de acero, rosca estándar para madera, cabeza plana y abollada. Todo el tornillo será nuevo, sin óxido ni imperfecciones.

3.4.1.8.3.5.6. ANCLAS

Las anclas serán metálicas (exceptuando el plomo), expansivas, no se usarán anclas expansivas de plástico, ni se admitirán tacos de madera.

3.4.1.8.4. Proceso constructivo

La colocación de estas se produce cuando ya las paredes tienen su acabado y los pisos están colocados.

El proceso constructivo se inicia con el colocado del marco de la puerta (mochetas), teniendo cuidado que este a plomo y nivelado, además de estar a escuadra entre los elementos verticales y horizontales del marco, luego este marco se fija a la pared mediante pines de ¼ de pulgada o mediante tornillos

embebidos en trozos de madera dejados para este fin en la pared, luego se procede a fijar las hojas de la puerta al marco mediante bisagras, teniendo el cuidado que la hoja no rose el piso. Figura 3.85



Fig. 3.85 Puerta lista para colocarla

3.4.1.8.5 VENTANAS Y ACCESORIOS

3.4.1.8.5.1. VENTANAS DE CELOSÍA DE VIDRIO Y MARCO DE ALUMINIO

Se incluye aquí los siguientes tipos de ventanas a instalar:

Marcos de aluminio anodizado natural y vidrios claros ó nevados de 5 mm.

Ventana de celosía.

Marco de aluminio anodizado natural y vidrio claro de 5 mm. Tipo guillotina ó corrediza.

Comprende el suministro e instalación de ventanas con sus respectivos accesorios.

3.4.1.8.5.2. Materiales

Sin que esto limite la generalidad anterior expuesta, el trabajo incluye:

El suministro e instalación de las ventanas de marco de aluminio y celosía de vidrio.

El aluminio, en perfiles extruidos y laminas gravadas o lisas, será anodizado, según se especifica en los planos y cumplirá con las normas AA6064-T5 para aleación de aluminio con un máximo de 0.04% de cobre; el esfuerzo de ruptura por tracción no será menor de 1547 Kg./cm².

Todas las piezas de un mismo tipo serán perfectamente uniformes en dimensiones y acabados superficial y deberán estar libres de torceduras, abolladuras rebabas y otros defectos apreciables a simple vista.

El vidrio será en lámina del espesor, tipo, color y acabado que se especifique en los planos y deberá estar exento de defectos de fabricación a daños ocasionados por su manejo.

El tamaño será el descrito en los planos y rectificadas en la obra. Los marcos serán de aluminio anodizado natural o del color indicado; se colocará empaque de vinyl en todo el marco. El operador podrá ser de diferentes tipos; de mariposas o de cadena, según la posición y altura de la ventana.

3.4.1.8.5.3. Mano de obra

Se necesita la mano de obra calificada de albañiles, bajo la dirección del maestro de obra, supervisados por el residente.

3.4.1.8.5.4. Procedimientos de ejecución

Los vidrios deberán ser colocados sin forzamientos, deformaciones o averías, como tampoco tendrán un juego mayor de 2 mm. La colocación de las

ventanas será correcta y segura. Las juntas deberán quedar perfectamente herméticas contra la lluvia o el viento.

Las ventanas deben fijarse a plomo, a nivel y sin distorsiones con los miembros del marco perimetral o escuadra. Los vidrios deberán abrirse y cerrarse libre y fácilmente.

La junta entre el marco y la estructura a la cual se sujeta deberá calafatearse con mortero de repello y afinarse cuidadosamente y sin manchar el marco de la ventana.

Para armar los marcos de la ventana se utilizarán tornillos.

El contratista deberá verificar la dimensión del hueco para la ventana antes de comprarla y además el cuadrado deberá estar repellido, afinado con sus aristas vivas, bien alineadas previa la instalación de la ventana.

Herrajes. Todos los herrajes serán de tipo y modelo que se especifique y en defecto de especificación se utilizarán herrajes adecuados a su finalidad y de primera calidad a completa satisfacción del supervisor. Los operadores de ventanas de tipo de celosía de vidrio y marco de aluminio, a menos que se indique diferente, en otros documentos contractuales, serán de mariposa cuando se encuentren a una altura de hasta 1.8 m. y de cadena cuando la altura sea mayor.

Para la colocación del vidrio en ventanas, puertas y divisiones se utilizarán en el marco los empaques, selladores o adherentes que se establezcan en los planos o en su defecto lo que recomiende el fabricante. En ningún caso, excepto cuando se trate de ventanas de celosía, no se permitirá la instalación de ninguna pieza de vidrio en contacto directo con su marco metálico.

Las dimensiones nominales indicadas en los planos, serán comprobadas en la obra antes de colocar las ventanas de acuerdo con las dimensiones reales resultantes y teniendo en cuenta, según los casos, las holguras que el Supervisor establezca o las necesidades impuestas por los "Standard" de fabricación típica.

La construcción e instalación, deberá respetar las tolerancias siguientes, a menos que exigencias específicas impongan un criterio distinto por el Supervisor:

- Diferencia máxima entre diagonales
- Pandeo máximo de superficies en cualquier dirección 3 mm.
- Desviación máxima del plano y nivel: 1%

El Supervisor se reservará el derecho de exigir al Contratista certificados de fabricación para verificar que los materiales empleados cumplan con las normas de calidad especificadas. Tales normas se establecen como mínimas a falta de otras diferentes indicadas en los planos.

El espacio libre entre el contramarco de ventanas y concreto a su alrededor deberá sellarse completamente con mortero de cemento o masilla de tipo aprobado.

Dicho contramarco deberá sujetarse adecuadamente en su perímetro con anclas que deberán quedar ocultas.

Cuando estén colocadas con todos sus accesorios y después de haber verificado su perfecto funcionamiento el Supervisor recibirá para su respectiva aprobación.

3.4.1.8.6. Proceso constructivo

Los tipos de ventanas son muy variados, en la construcción de urbanizaciones el tipo más utilizado es el de marco de aluminio con celosías de cristal.

El proceso constructivo es muy parecido al de las puertas, pues se coloca el marco en el hueco dejado en la pared, luego este se sujeta a la pared por medio de tornillos teniendo cuidado de dejar el marco nivelado y a plomo, luego se colocan las celosías de cristal en el marco. Figura 3.86



Fig.3.86. Balcón de ventana listo para colocar, y ventana completa.

3.4.1.8.7 ACABADOS.

Dentro de los acabados hay una gran diversidad pero en este caso se tocaran solamente los que se refieren a repello y afinado de paredes y pintura.

3.4.1.9.1. REPELLO DE PAREDES.

El repello sirve para dar base a lo que es el afinado de las paredes, se realiza con mortero o se puede utilizar una mezcla de arena, cal, cemento y agua. El proceso constructivo se inicia con la puesta a plomo de los cordeles que servirán de base

para el repello, el espesor del repello oscila entre los 1.5 a 2.0 centímetros, al iniciar el repello se moja la superficie para que esta no absorba el agua de la mezcla, luego se hacen las llamadas fajas guías o maestras para lo cual se utilizan los cordeles que nos fijan el grosor de esta, las fajas se pueden espaciar de 2.0 a 2.5 metros, luego se procede al llenado de los huecos entre fajas, esto se hace paulatinamente es decir azotando la mezcla contra la pared hasta llegar a conseguir el espesor deseado, luego con una regla llamada “codal” se apoya en las líneas o fajas guías y se raspa el sobrante del repello, luego se cura la superficie por tres días antes de iniciar el pulido o afinado de la pared. Ver fig. 3.87



Fig.3.87 Hechura de fajas guías.

3.4.1.9.2 AFINADO.

La función es sellar los poros dejados por el repello y consiste en untar la pared con una mezcla de mortero, en la cual la arena es muy fina (cernida por el tamiz de 1/16 de pulgada), primeramente se moja la pared por lo menos diez minutos antes del afinado, luego con una plancha se unta o expande la mezcla sobre toda la superficie, luego de expandida la mezcla se le pasa una esponja humedada a fin

de quitar la arenilla que queda en la superficie, por último se procede al curado del afinado por cinco días, una o dos veces diarias para evitar agrietamientos. Ver fig.

3.88



Fig. 3.88 Vivienda con su acabado completo.

3. 4.1.9.3 PINTURA.

El presente apartado se refiere a la aplicación de revestimientos a base de pinturas. En todas las superficies indicadas en los planos y que incluyen las metálicas, maderas, mampostería, concreto y otros.

3.4.1.9.3.1. Materiales

Pinturas

Esmaltes

Brochas, Rodillos

Masillas

Solventes

Selladores, etc.

Epóxicos.

3.4.1.9.3.2. Mano de obra

Todas las superficies a ser tratadas se limpiarán de polvo, grasa, suciedad o partículas extrañas, y deberán estarán libres de humedad. Las superficies metálicas se limpiarán con lija ó cepillo de alambre según sea necesario para eliminar marcas de pintura, oxidación y otras materias extrañas hasta descubrir metal limpio y recibirán dos manos de pintura anticorrosiva antes de la capa final de pintura.

Las superficies de madera se limpiarán y lijearán para eliminar imperfecciones, marcas o agujeros de clavos o tornillos, juntas, rajaduras y otras irregularidades de la madera. Serán retocadas con imprimidor y rellenadas a nivel de la superficie con masilla adecuada. Tanto el acabado previo como el acabado final se deberán aplicar a todas las partes visibles del mueble. A las partes no visibles e interiores de gavetas, entrepaños etc., se aplicará por lo menos sellador, excepto cuando los esquemas constructivos detallen otro acabado.

Todas las pinturas y barnices se aplicarán en forma uniforme sin escurrimiento.

Se aplicarán las capas de pintura necesaria (el mínimo es dos), para cubrir perfectamente la superficie a satisfacción del supervisor y no se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de transcurridas 24 horas de aplicada la anterior.

El contratista deberá contar con aprobación de la supervisión para proceder a pintar cada elemento, tanto respecto del estado adecuado del mismo para recibir la pintura, como respecto del procedimiento y los medios a utilizar.

En general, para los trabajos de pintura se procederá de la forma siguiente:

- Dos manos de pintura látex (pintura de agua) o aceite de buena calidad, en paredes de ladrillo de barro repellado y afinado ó en paredes de bloques de concreto.
- Base y dos manos de pintura de agua o de aceite sobre superficie repelladas y afinadas, tapones y divisiones de lámina fibrocemento.
- Dos manos de pintura de aceite en defensas de ventanas, puertas metálicas, estructuras y otros elementos metálicos.
- Dos manos de pintura de aceite para facias y cornisas exteriores.
- Sellador y barniz en muebles, puertas y otros elementos de madera.
- El contratista comunicará al supervisor las marcas y calidades de pintura que se propone usar, proporcionando la información correspondiente además de los muestrarios de colores disponibles.
- El supervisor aprobará los requisitos aceptables de calidad y pedirá al contratista que presente propuestas, alternativas para aquellos que por no cumplirlos fueron rechazados.
- El supervisor, en consulta con el Arq. Diseñador seleccionará los colores, tonos y mezclas a usarse y lo comunicará al contratista, este preparará muestras in situ sobre áreas seleccionadas, éstas áreas de muestras serán: en paredes, 4m², en puertas, un rostro: en cielo, 4m², en facias y cornisas, 6 m. El supervisor las examinará y de no haber observaciones las aprobará.

- Todos los materiales serán entregados en las bodegas de la obra en sus envases originales, con sus respectivas marcas de fábrica y no se abrirán hasta el momento de usarlos.
- El contratista no almacenará en la obra ninguna pintura, que no haya sido aprobada por el supervisor. El contratista seleccionará un espacio de la bodega para almacén de materiales de pintura; éste espacio deberá conservarse limpio y ventilado.
- Se proveerán las protecciones necesarias para evitar que se manchen pisos, paredes u otras áreas adyacentes durante el proceso, los materiales en uso se mantendrán especiales precauciones para prevenir el peligro de incendios.
- El contratista no hará uso de las instalaciones de plomería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pintura ni material alguno.
- Todo proceso de pigmentación o mezcla necesaria para la preparación de la pintura se llevará a cabo exclusivamente en la fábrica. Se prohíbe el uso de materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del producto
- El contratista mantendrá protegida la obra durante todo el período de ejecución para evitar daños a la pintura, acabados, a los demás elementos y trabajos terminados.
- Al completar el trabajo, el contratista limpiará la obra, efectuará los retoques donde fuere necesario y eliminará manchas de pintura que afecten zonas adyacentes.

3.4.1.9.3.3. Procedimientos de Ejecución

3.4.1.9.3.3.1. Preparación de Superficies Repelladas

Antes de aplicar alguna pintura al repello, las paredes se limpiarán, alisarán y secarán completamente. Para probar el contenido de humedad el contratista aplicará a un área de aproximadamente 1.00 x 1.00 M, en una pared que parezca típica, en opinión del supervisor una capa gruesa de "primer" (sellador) teñido de un color. Se dejará secar 72 horas y se examinará.

Si el grado de humedad es excesivo una o ambas de las siguientes cosas sucederán: Cambios de color y ampollas o burbujas.

Si no hay evidencias de nada de lo anterior, se puede empezar a pintar las paredes. Aparte de lo anterior se llenarán todas las rajaduras, agujeros y otros imperfecciones superficiales con compuestos para enmasillar.

3.4.1.9.3.4. Proceso constructivo

El objetivo de pintar las paredes es crear un ambiente agradable y proteger la pared de los agentes atmosféricos. Se utilizan dos tipos de pintura vinilica (agua) y de aceite, la primera es más utilizada en interiores aunque se utiliza también en exteriores por ser mas económica, aunque la de aceite es más duradera se utiliza solamente para paredes. Para elementos metálicos se utilizan pinturas de aceite con una base de pintura anticorrosiva.

El proceso de pintar las paredes es muy sencillo, se inicia con el curado de las paredes con sulfato de zinc para quitar el álcali del cemento (si es primera vez que se pintan) y si se pintan por primera vez paredes de bloque estas se deben impermeabilizar con una mezcla de cola blanca con lechada, luego al pintar se debe hacer en una sola dirección, de abajo hacia arriba o hacia los lados. Ver fig.

.3.89 y la figura 3.90 refleja ya el proyecto terminado y con sus respectivos habitantes.



Fig. 3.89 Viviendas con su respectiva pintura.



Fig. 3.90 Viviendas terminadas en la urbanización.

CAPITULO IV

EVALUACION DE CONTROL DE
CALIDAD DE LOS MATERIALES
UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION
DE URBANIZACIONES.

CAPITULO IV

EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD EN LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.

El presente capítulo contiene recopilada en el campo de acción del estudio como lo es la construcción de urbanizaciones, con el fin de ser procesada y encontrar resultados útiles que sustenten la propuesta que se desarrollara en el capítulo siguiente.

Los proyectos considerados son aquellos relativos a la construcción de las urbanizaciones de vivienda mínima que se encuentran dentro de la Ciudad de San Miguel.

En el contenido del capítulo se desarrolla todo lo concerniente a la recolección, tratamiento, presentación y análisis de la información extraída de las visitas a los distintos proyectos en ejecución.

4.1 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACION.

Toda investigación científica en la etapa de recolección de datos utiliza un proceso lógico para obtener información y para manifestarse objetivamente hace uso de técnicas documentales y de campo.

El presente estudio tiene como meta la presentación de una evaluación de los procedimientos considerados en el control de calidad de los materiales utilizados en la vivienda mínima, para lo cual se ha establecido hipótesis, que para su validación se hizo necesario la recolección de información utilizando la técnica de

la entrevista y de dos instrumentos de investigación: la guía de la entrevista y la guía de la observación. Con las cuales se pretende dar una respuesta objetiva.

Para cumplir con estas características los instrumentos se diseñaron de acuerdo a las variables establecidas e identificando los correspondientes indicadores que permitieran ser cuantificables y hacer posible la correspondiente validación de hipótesis y llegar a resultados concretos que dieran respuesta a la investigación.

Directa de los sectores involucrados en el control de calidad de los materiales utilizados para la construcción de viviendas mínimas en las urbanizaciones habiendo realizado pruebas piloto en su oportunidad.

4.1.1 RECOLECCION DE LA INFORMACION.

Se utilizaron cuatro técnicas de recolección de información las cuales son:

- Prueba piloto
- La entrevista
- La encuesta
- La observación

4.1.1.1 PRUEBA PILOTO

Se realizaron visitas periódicas a tres proyectos de igual magnitud, en diferentes etapas del proceso constructivo, con el objetivo de conocer a que materiales se les tiene un control de calidad, si cumplen con las normas establecidas para dichos materiales y como se desarrollan los procesos constructivos en las urbanizaciones de vivienda mínima, de esta información se

elaboraron preguntas que fueron resumidas en entrevistas, encuestas y guías de observación.

4.1.1.2 LA ENTREVISTA

La entrevista es uno de los procedimientos más utilizados en la investigación científica y se define como: la técnica destinada a reunir de manera sistemática datos sobre determinado tema o temas relativos a una población a través de contactos directos con los individuos o grupos de individuos que integran la población estudiada, utilizando como instrumento la guía de la entrevista.

El cuestionario a pasar se diseñó de la siguiente manera que cada pregunta contestada, pudiera determinar la existencia o no de cualquier indicador.

Las entrevistas elaboradas se estructuran así:

- Hoja de preguntas, en la que el entrevistado se enteraba de los puntos solicitados.
- Hoja de respuestas, en esta la persona consultada manifestó y expuso sus puntos de vista a lo solicitado en la hoja de pregunta.

Las entrevistas contienen el siguiente tipo de preguntas:

- Preguntas literales.

Ejemplos: preguntas A, B y C del anexo 19

Preguntas totales.

Ejemplos: preguntas del 1 al 10 del anexo 19 A y preguntas 1 al 6 de anexo 20 A.

El formato de las entrevistas tiene el siguiente tipo de preguntas:

- Preguntas de datos generales (Preguntas A, B y C del anexo 19 A).

Estas permiten saber el nombre del proyecto, de la empresa constructora y del Ingeniero Residente.

- Preguntas sobre si se les comprueba el Control de Calidad a los Materiales utilizados en la construcción de las viviendas (preguntas 1 y 2 de los anexos 19A y 20 A).

Esta permite conocer si se les da cumplimiento a las normas y especificaciones técnicas a los materiales por parte de (empresa) y se recibe (encargado de obra.) instrucciones de control de calidad a los materiales.

- Preguntas de ejecución de pruebas para el control de calidad a los materiales (preguntas del 1 al 10 del anexo 19 A y del anexo 20 A).

Estas encuestas se realizaran con el personal de gerencia de la empresa y los encargados de obra de las diferentes urbanizaciones.

4.1.1.3 LA ENCUESTA

Se elaboraron dos encuestas a través de cuestionarios: una dirigida al personal de la empresa (ingenieros técnicos, los calculistas.) y la otra al personal de campo del proyecto (ver anexo 19 (A, B) Y 20 (A, B)), con el propósito de indagar a cerca del conocimiento de éstos sobre el control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima.

4.1.1.4 GUIA DE OBSERVACION.

Observando cómo se desarrollan los acontecimientos en su propio medio se tendrá una respuesta real y objetiva de cómo ocurren las cosas.

La guía de observación es un instrumento empleado para obtener información para la descripción de situaciones o fenómenos o para conocer objetivamente la forma en que se conducen personas o grupos de personas.

Este instrumento sirvió para establecer lo que determinadas personas hacen en sus labores habituales, las funciones que ejecutan en circunstancias específicas y fue diseñado de tal forma que de acuerdo a ciertas actividades que se desarrollan en la construcción de las viviendas mínimas en las urbanizaciones, establecidas de acuerdo a un estudio y análisis de programaciones hechas en este tipo de construcción.

En cada actividad se analizan:

- Que pruebas se realizan en los materiales.
- Identificación y cumplimiento de las normas del control de calidad los materiales.

El tipo de preguntas que contiene son preguntas totales.

Estructuradas (Anexos 19 ,20 (A y B)).

4.2 UNIVERSO DE TRABAJO

En toda investigación se hace necesario definir su universo de trabajo, a partir de este diseñar una muestra con el objeto de poder hacer inferencias con respecto a una población, después de solo inspeccionar una parte de ella.

El universo del presente trabajo se define de la siguiente manera:

“Se visitaron tres urbanizaciones porque son los proyectos que se desarrollaron paralelos a la investigación (Cuarta Etapa de La pacífica, El Pedrerito, Villas Deportivas) y por la limitante de que las empresas no proporcionan información

porque la consideran confidencial, no les gusta poner en evidencia sus empresas, etc. Por peticiones e insistencias y explicándoles a los gerentes que la información no se divulgaría se logró asegurar a cierta información que es la que se utilizó para realizar mi evaluación sin dejar de utilizar los parámetros reales que yo constataste en las visitas a los proyectos. Por estas razones el estudio se realizó de una totalidad de setecientos ochenta y dos lotes y cien viviendas en proceso de construcción; esta será la muestra a estudiar de la vivienda mínima en la ciudad de San Miguel,”

4.3 TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

La Técnica utilizada para la selección de la muestra, fue el muestreo probabilístico estratificado. Esta técnica disminuye los errores con respecto al universo de estudio por medio de subgrupos homogéneos.

Para determinar el tamaño de las muestras consideradas y con el objeto de lograr representatividad y confiabilidad al nivel de 90%, se utilizó la fórmula 1 “Muestras de estudios sencillos” tomada de:*

La fórmula 1, se desarrolla así:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{((N-1) E^2) + (Z^2 PQ)}$$

Donde:

N: Numero de elementos de la muestra

Z: 1.65 (para un nivel de confianza de 90%).

P: variabilidad = 0.50 (asumiendo máxima variabilidad)

N: Numero de elementos del universo

E: margen de error = 10%

Q = (1- P) = 0.50

Calculo de la muestra.

Los valores conocidos para la determinación del tamaño de la muestra son:

N =100 viviendas es la totalidad de la muestra.

P = 0.5

Q = 0.5

Z = 1.65

E = 0.1

Al sustituir los datos en la formula se tienen los siguientes resultados:

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{((N-1) E^2) + (Z^2 P Q)}$$

$$n = \frac{(1.65)^2 \times (100) \times (0.50) \times (0.50)}{((100-1) \times (0.10)^2) + (1.65^2) \times (0.50) \times (0.50)}$$

$$n = 40 \text{ viviendas}$$

Después de introducir los valores dentro de la formula, el tamaño de la muestra es de 40 viviendas, a quienes se les ha estimado un nivel de precisión (**E**) del 10 %.

*Autor gidalberto Bonilla. Métodos prácticos de inferencia estadística.

La utilización de un valor crítico (z) que le corresponde a un determinado nivel de confianza obedece, básicamente, a los objetivos de estudio,^{19/} ya que, lo que interesa es conocer de forma general la problemática; para este caso, se tomó un Z que le corresponde a un 90% de confianza, En este caso es 1.65.

Otro término de la fórmula es (pq), y se refiere a la variabilidad del fenómeno, en este caso se otorgó a (pq) la máxima variabilidad posible es decir $p = 50\%$ y $q = 50\%$, se supone que existe una total heterogeneidad.^{20/}

4.4. EVALUACION DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Visita a las Urbanizaciones A, B, Y C.

4.4.1. Preparación del terreno, trazo y nivelación.

Cuando se visitó el proyecto estaba en la etapa de limpieza, chapeo y descapote como se puede observar en la fig. 4.91, estaban limpiando y cortando la capa vegetal superficial para ello utilizaban un tractor de oruga ; para luego ese material cargarlo con una retroexcavadora en camiones de volteo y poder ser desalojado fuera de la urbanización ver figura. 4.92.

El procedimiento correcto tenía que haber sido:

Tala de árboles, arbustos y toda la maleza, desalojarla o quemarla para luego descapotar. En este caso lo realizan de una vez con el equipo, corriendo el peligro de que queden residuos del material orgánico en el nivel que servirá de base para la construcción.

¹⁹ Ibid. p. 174
²⁰ Ibid. p. 175



Fig. 4.91. Corte de la capa vegetal superficial



Fig. 4.92 Desalojo de la capa vegetal superficial.

4.4.2 Trabajos de excavación

Al observar la excavación de tuberías de aguas lluvias, aguas negras y agua potable que están realizando con la retroexcavadora. fig. 4.93

La excavación de las tuberías la estaban realizando de acuerdo a los perfiles respectivos del proyecto, con el equipo apropiado, pero el suelo colindante a la excavación tenía demasiados obstáculos de ripio, esto impedía la movilización del equipo en la construcción.



Fig.4.93 Excavación de tuberías de aguas negras, lluvias y potable.

4.4.3 Corte en terrazas

Según las especificaciones de los planos se realizaban los trabajos de cortes y rellenos necesarios para establecer las terrazas a los niveles indicados. Para ello se hizo necesaria la utilización de un tractor de oruga. Ver fig. 4.94



Fig. 4.94 Corte en terraza

4.4.4. Acarreo de material adecuado para rellenos.

Se suministro material clasificado como “material selecto” el cual fue aprobado por un laboratorio para ser utilizado en terraplenes o rellenos, el suministro estaba bajo la responsabilidad del contratista se lo enviaban de un banco de préstamo aprobado por el supervisor. Ver fig. 4.95



Fig. 4.95 Transporte de material selecto

4.4.5. Relleno del terreno

Donde las depresiones y cortes, o donde sea indicado en los planos y por la Supervisión, deberán ser rellenos, el relleno de talud y la compactación del material, serán recibidos si su grado de compactación verificado a través de un laboratorio competente, el valor mínimo sea de 95 % de densidad de la norma AASHTO T-180. El material de relleno alrededor de la estructura (urbanización) deberá colocarse en capas de un espesor máximo de 0.20 m, las cuales deberán

ser compactadas con métodos adecuados para tal trabajo y aprobado por la supervisión. El cual se puede observar en la fig. 4.96

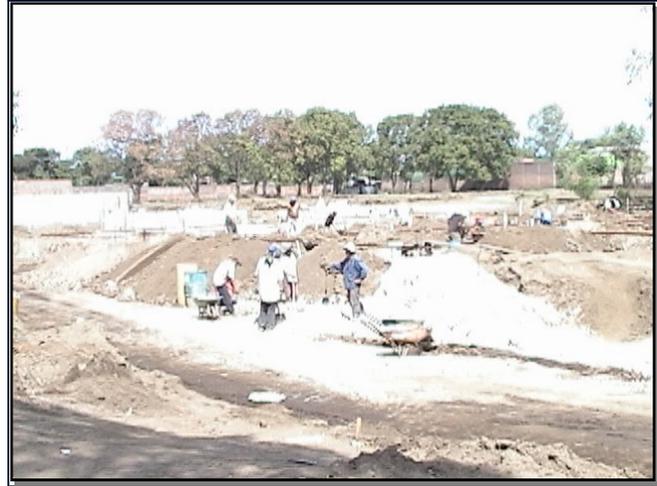


Fig. 4.96 Compactación en una urbanización.

4.5. Estructuras hidráulicas acueductos, drenajes sanitarios (aguas negras), drenajes pluviales (aguas lluvias).

Se estaba construyendo las tuberías de aguas lluvias eran tubos de cemento con campana, los colocaban de tal manera que quedaran apoyados a lo largo de toda la longitud, para mantener su alineamiento los acuñaban con mampostería de piedra. También podemos observar el lugar inadecuado que utilizaron para la elaboración del mortero para la mampostería de piedra y la zanja se observaba superficial. Ver Fig. 4.97.

El procedimiento correcto según especificaciones de ANDA tenía que ser:

La profundidad de la zanja, en lugares donde no se encuentran cargas excesivas debe tener un mínimo de 50 cms. Más el diámetro externo de la tubería.

Si sobre la tubería pasan vehículos pesados, la zanja debía tener un mínimo de 80 cms.

El mortero a usar para la junta debe tener un ancho de 7 cms aproximadamente.

Las zanjas no se deben rellenar antes de las 10 horas de haberse terminado de ligar los tubos.



Fig. 4.97 Construcción de tubería de aguas lluvias.

Para la realización de estas estructuras tendrían que cumplir con las especificaciones y normas establecidas por ANDA:

Para relleno de la zanja se debe utilizar material libre de piedra y objetos punzantes, evitando emplear tierra arcillosa que impidan una buena compactación.

En estas figuras 4.98, 4.99. Podemos observar la forma de construcción de tuberías en la urbanización y el material que utilizan para el relleno de las tuberías es inadecuado.



Fig. 4.98 Acometida de aguas potable y pozo de aguas negras.



Fig. 4.99. Acometida de aguas potable, pozos de aguas negras y lluvias.

4.5.1. Cabezales de descarga de drenajes de aguas lluvias.

La construcción de los cabezales de descarga no cumplía las normas y especificaciones. Ya que los materiales utilizados no eran los adecuados ni los procesos constructivos. Ver fig. 4.100,4.101

El procedimiento correcto según especificaciones y normas:

La mampostería tenían que colocarla en un lecho preparado, limpio y húmedo y de conformidad a los niveles y secciones de planos. La mampostería en hiladas horizontales, y las piedras en forma cuatropeada.

Toda piedra deberá tener caras ligeramente planas y serán grotescamente cúbicas. No se usarán piedras redondas (cantos rodados). Los paramentos vistos de los muros tendrán acabado "piedra vista con junta seca", y por lo que se usarán piedras con la cara expuesta sensiblemente plana y de 50 x 50 cms. aproximadamente.

En general las piedras serán de cantera y de una dureza tal que no dé un desgaste mayor del 50% al ser sometida a la prueba de los ángeles AASHO, designación T-96-65 (ASTM C-131-64-T)

No deberá aplicarse ninguna carga a los muros antes de los 14 días

El mortero a usarse tendrá las proporciones en volumen como sigue:

1-Cemento 3 arena; tamiz que debe pasar la arena 1/4".

A los muros deberá proveerse de sus respectivos drenajes, de tal manera que tendrán un filtro de material granular en su paramento interior de 25 cms. de espesor y barbacanas de tubo de cemento o de PVC de 3 ó 4" de diámetro, colocadas al tres bolillo, a una distancia de 1.5 metros.



Fig.4.100 cabezales de descarga de aguas lluvias



Fig. 4.101 cabezal de descarga de aguas lluvias.

4.5.2 Obras de protección.

Al llegar a la urbanización pude observar que se estaban construyendo muros de protección estos eran de ladrillo de barro, su construcción seguía las especificaciones del proyecto y las normas establecidas a los materiales

podemos observar en la fig.4.102 se tenían resultados de la resistencia a la compresión de ladrillos de barro probados por el laboratorio.



Fig. 4.102 Construcción de muros de protección.

4.5.3. Aceras y pasajes peatonales.

Al llegar a la urbanización se observó que estaban construyendo las aceras ver figs. 4.103 y 4.104 estaban conformando y preparando la subrasante según pendientes y niveles indicados en los planos, se construyeron en secciones que estaban separadas por formaletas, para darles el espesor indicado. Pero a su vez se puede observar que para colar la siguiente parte se necesita limpieza.

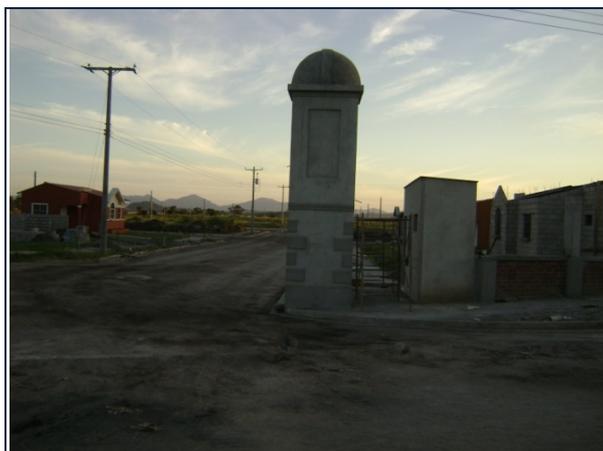


Fig. 103 Pasaje peatonal.



Fig. 104 Acera de una vivienda y la otra parte tiene que prepararse para colar.

4.5.4 Cordones y cunetas

Los cordones y cunetas ya estaban construidos pero se puede observar la forma en que lo dejaron a la intemperie sin darle su acabado a la caja tragante. Ver figs. 4.105, 4.106



Fig.4.105 Calle y Cordón cuneta Fig.4.106 Cordón Cuneta con su respectiva caja colectora.

4.5.5. Parqueos y calles para vehículos automotores.

En la urbanización se estaba construyendo las calles para ello un rodo vibratorio estaba compactando la subrasante esto también se puede observar en la figura 3.53 del capítulo III; se tomaron muestras de densidades con el valor mínimo del 95% de la Norma AASHTO T – 180. Ver fig. 4.107 Y luego en otra visita pude observar el imprimado de la calle que esta siendo tratado con una capa de arena es la forma en que se prepara para luego ser asfaltado. Ver fig. 4.108



Fig. 4.107 Compactaciones de la subrasante en la calle de una urbanización



Fig. 4.108 EL Imprimado de la calle lo están curando con una capa de arena..

4.6 CONSTRUCCION DE UNIDAD HABITACIONAL.

4.6.1 TRAZO.

El trazo de la urbanización, ya estaba establecido con sus respectivos ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos. Las líneas horizontales estaban referidas a los linderos de la otra vivienda que estaban construyendo, está a su vez a los ejes de la calle vecina como lo establece (el Viceministerio de vivienda y desarrollo Urbano).

Se trazaban las dimensiones de la construcción de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecían las referencias planimétricas y altimétricas (bancos de marca), necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario.

También se podía observar las acometidas sanitarias de la vivienda que habían trazado. Ver fig. 4.109.



Fig. 4.109. Trazo de una vivienda y construcción de otra.

4.6.2 Excavación

El nivel de excavación era el indicado en los planos o especificaciones.

En aquellos sitios donde la consistencia del terreno lo permita, las paredes de la excavación podrán utilizarse como formaletas de las estructuras, sin dejar holgura; Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones los utilizaban en el relleno mismo, siempre que estén exentos de hojas, raíces, etc. y su calidad sea aprobada previamente por la Supervisión y el Laboratorio de Mecánica de Suelos. La roca, el talpetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se los aceptaba el inspector de suelos y materiales.

En los casos de encontrar baja capacidad soportante del suelo natural, el contratista comunicaba de inmediato al Supervisor, éste, previa inspección, definirá la necesidad de profundizar y restituir hasta el nivel de fundación con suelo cemento o material selecto. Como podemos observar en esta urbanización había suelo de baja capacidad hubo la necesidad de excavar y compactar. Fig. 4.110.



Fig. 4.110 Excavación de viviendas.

Relleno compactado:

Consiste en el relleno de las depresiones u hondonadas naturales del terreno del sobre-corte realizado para restitución.

La compactación se hacía depositando y extendiendo los materiales aptos para el relleno (suelo selecto traído de un banco de préstamo ya aprobado por el laboratorio y supervisión). en capas no mayores de 15 cm., debiéndose controlar la humedad adecuada del material agregando agua o dejando secar según el caso, a fin de obtener la humedad óptima. El contratista repetirá el procedimiento hasta alcanzar los niveles de solera de fundación proyectada.

La compactación se realizaba con medios mecánicos.

La compactación en lo que se refiere al control de densidad y humedad, se efectuaba siguiendo los procedimientos AASHTO Designación T-99-74 (ASTM-D 698-70) método D; y AASHTO – T -180 método D en cuyo caso el relleno compactado tendrá una densidad mínima del 90% de la máxima densidad obtenida con la humedad óptima en el laboratorio.

El relleno se efectuaba utilizando material sobrante removido en los cortes; que cumplía los requisitos de calidad y la aprobación de la supervisión.

Cuando se trataba de material acarreado desde un banco de préstamo, éste era inspeccionado y aprobado por el laboratorio.

Antes de autorizarse el acarreo, al material le será efectuado el proctor correspondiente, el proceso de compactación será continuamente controlado por la supervisión; en caso de que parcialmente o en su totalidad el proceso de compactación no alcanzare la especificación mínima; la capa o capas que no

cumplían con los requisitos eran removidas y vueltas a compactar hasta alcanzar la densidad requerida.

El contratista tomaba las precauciones pertinentes para proteger las zonas de Compactación de la lluvia o corrientes de agua motivadas por ésta. En el caso de que las zonas de compactación sean afectadas por la lluvia, no se procedía a extender las subsiguientes capas hasta que la última capa no alcance el secado correspondiente; para acelerar el secado el contratista podrá remover la capa superficial. Ver fig.4.111.



Fig. 4.111. Compactación de soleras de fundación de viviendas.

4.6.3 Fundaciones

Solera de fundación.

En la Urbanización se tenían soleras de fundación listas para colar ver fig. 4

.112



Fig. 4.12. Solera preparada para colar.

Elaboración de concreto:

Observe que estaban haciendo concreto para colocarlo en la solera de fundación de una vivienda.

El concreto va a ser producido en el sitio, los materiales serán mezclados en concretoras en perfecto estado de funcionamiento, capaces de proporcionar una masa uniforme y descargarla sin una segregación perjudicial. La concretora se hacía girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el tiempo de mezclado era de por lo menos 1.5 minutos para volúmenes del metro cúbico (m^3) o menores. Este tiempo se incrementaba en 20 segundos por cada metro cúbico (m^3) o fracción en exceso del metro cúbico (m^3). El concreto endurecido era rechazado, y su manejo será: acumularlo en los espacios de acopio temporal del proyecto, para su posterior desalojo y disposición en un sitio autorizado por la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Obras Públicas.

El tiempo de mezclado se prolongaba hasta un máximo de 4 minutos cuando las operaciones de carga y mezclado; no producía la uniformidad de composición y consistencia requerida para el concreto.

Las mezcladoras no las cargaban en exceso, ni se les daba velocidad mayor que la que recomiendan los fabricantes. El concreto se preparará siguiendo las propiedades de diseño de las mezclas, a manera de obtener la resistencia especificada con su adecuación al campo.

Las mezclas obtenidas eran plásticas y uniformes con un revenimiento que estaba de acuerdo al tipo de elemento a colar, entre los 7.5 y 10 cm. (de 3 a 4 Pulgadas). Por ningún motivo, no se agregaba más agua de la especificada, sin autorización de la Supervisión.

El concreto premezclado que se usaba en la obra se preparará, transportaba y Colocaba de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones

Para concreto premezclado, ASTM C-94. Ver fig. 4.113



Fig.4.113 Elaboración de concreto para depositarlo en una solera de fundación.

Luego se depositaba el concreto al elemento que estaba preparado: ver fig.114



Fig. 4.114 colado de solera de fundación en una vivienda.

Las pruebas de revenimiento se realizaban empleando el método prescrito por la Especificación ASTM C-143,

Se realizaba una prueba de revenimiento al volumen total del elemento colado. El concreto era transportado en carretillas al elemento, usando el método prescrito por la especificación ASTM C-143, última versión.

El revenimiento máximo admisible era de 10 cms., a menos que se usen aditivos autorizados por la Supervisión. Ver fig. 4.115.



Fig. 4.115 Elaboración de especímenes de concreto.

4.6.4. Elementos estructurales.

Primeramente se observó en la forma que se hacían la armadura de los elementos estructurales (soleras de fundación, Nervios, columnas.) de la vivienda de acuerdo a lo establecido en los planos y especificaciones técnicas. Ver fig. 4.116 se podía observar que el material (acero) estaba a la intemperie.



Fig. 4.116 armado de elementos estructurales.

En las viviendas había algunas que estaban con sus paredes terminadas y las estructuras de las columnas y nervaduras necesitaban que se les picase la base, se les limpiara para luego enmoldarlas y así quedar listas para colarlas según vemos en la fig. 4.117



Fig. 4.117 columnas y nervios para prepararlos y moldearlos.

En una vivienda se estaba realizando un colado de una columna. La cual se ve en la fig. 4.118. En el encofrado no dejaron ventanas a mitad de la columna.

El concreto lo colocaban de una altura no recomendada por las especificaciones del proyecto.



Fig. 4.118 colado de columna.

4.6.5. Paredes

La construcción de las paredes de una vivienda, se vio desde el inicio, primero la modulación y luego el pegado de la primera hilada de bloques, los bloques no cumplen con las normas ni especificaciones ASTM C-55 Y C-90. Ver fig. 4.119



Fig. 4.119 Pegado de bloques.

En la siguiente figura se puede observar la manera desordenada de trabajar en la construcción de las viviendas, ya que no tienen andamios que cumplan con las especificaciones, los cuales son improvisados para trabajar. Fig.4.120



Fig. 4.120. Construcción de solera de coronamiento.

También se puede apreciar la manera incorrecta de elaborar el mortero para pegamento de bloques en esta urbanización ya que están elaborándolo en el suelo lleno de suciedad, tierra, hojarasca etc.; demasiada contaminación. La forma correcta sería: elaborar ese mortero en una batea. Ver figura 4.121



Fig. 4.121. Forma incorrecta de elaboración de mortero.

4.6.6. Techos:

Se puede observar en las figuras. La forma en que fueron construidas las cubiertas de techo, las estructuras de techo, Polines Canales y botaguas. Su tipo de soldadura. Colocación. Ver fig. 4.122, 4.123, 4.124.

Para los polines y canaletas las uniones que soldaron no cumple con la Norma de ASTM A -36, A I.S.C y “Estándar Code For Arc Welding in Building Construction” ya que deben quedar los miembros con una alineación correcta, libres de distorsión, torceduras, dobleces, juntas abiertas y otras irregularidades y defectos.



Fig. 4.122 Estructura de techo polín espacial, con su canaleta.



Fig. 4.123. Cubierta de techo, Lamina de asbesto cemento



Fig.4.124 estructura de techo polín "C" y lamina de asbesto cemento.

Pisos.

En la figura 4.125 podemos apreciar la forma en que se construyeron los pisos

En la visita realizada pude observar que la cerámica la estaban colocando sobre una placa de concreto de más o menos de 7 cms. de espesor por lo que si cumplían con las especificaciones del proyecto.



Fig. 4.125 construcciones de pisos

4.6.7 Instalaciones eléctricas.

Se puede observar en campo la forma en que se hacen las instalaciones eléctricas desde el inicio de la construcción de la vivienda cuando están a nivel de piso terminado saliendo con los ductos entre Las paredes hasta llegar a lo que es la vivienda completa. Ver figs. 4.126, 4.127 los materiales utilizados en esta urbanización no cumplían con las especificaciones NEMA, IPEA Y UL.



Fig. 4.126 paredes con sus respectivos ductos.



Fig. 4.127 viviendas con su respectiva instalación eléctrica.

4.6.8 instalaciones sanitarias.

Para la instalaciones sanitarias se pudo observar que en la urbanización al inicio de la construcción cuando se introducen tuberías de aguas negras, potable y lluvias se dejan las acometidas para cada vivienda en este caso serán las de aguas sanitarias. Esto se puede observar en las fig.4.128. 4.129. Durante la construcción de toda la urbanización se podían observar las acometidas pero las tenían tapadas para que no se les introdujeran tierra, agua sucia, etc.



Fig. 4.128 Acometida de A.P. Y A.N.



Fig. 4.129 acometida de lavamanos tubería de 1" y de servicio sanitario

En las entrevistas a los ingenieros responsables de la gerencia, se les formuló la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los problemas más comunes que usted ha observado en la construcción de viviendas mínimas en las urbanizaciones? Ellos contestaron pero dijeron que no se reflejara ni plasmara la realidad de estos en las urbanizaciones y de eso se obtiene el siguiente resumen:

Problemas en los procesos constructivos:

- Falta de conocimiento en los procesos constructivos
- El conocimiento de los obreros es empírico y no va acorde con las normas (ACI, A.S.T.M, AASTHO, AIEE, AWS)
- Problemas en los procesos de curados
- Problemas en los acabados
- Malas dosificaciones
- Levantamiento de paredes
- Colocación de cubiertas
- Encofrados

Problemas en los diseños:

- Diseños constructivos deficientes (algunos contratantes emplean planos tipo).
- Muchos de los diseños sólo son copias de otros proyectos.
- En ocasiones se construye sin diseños.
- Planos incompletos por parte del diseñador
- Mal distribución de empalmes en los diseños estructurales.
- No compaginan los diseños arquitectónicos con los diseños estructurales

Problemas generales en el proyecto.

- Escasez de mano de obra.
- Impuntualidad en la entrega de los materiales de construcción
- Malas relaciones con los obreros
- Mal control de calidad de los materiales de construcción
- Los subcontratistas no ejecutan bien las obras
- Desorden en los centros de trabajo
- Falta de motivación para hacer las cosas bien
- Aprobación de proyectos en zonas de riesgos
- Desorden administrativo
- El presupuesto no va acorde con los gastos reales

Problemas en suelos

- Falta de conocimiento sobre suelos y cimentaciones
- Problemas en los taludes en épocas lluviosas
- Muchas veces no se hacen los estudios de suelos
- Hundimientos en algunas viviendas.

4.7 EVALUACION DE LAS PRUEBAS DE LOS MATERIALES.

4.7.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.

Los datos se tabularon utilizando: una hoja de preguntas y respuestas para el ingeniero residente o el encargado del proyecto, una hoja de pregunta y respuestas para la muestra de materiales y una guía de observación de observación para las pruebas realizadas en la vivienda mínima, tal como lo muestran A, B respectivamente. Para posteriormente proceder al vaciado de la información en matrices diseñadas para el ordenamiento, tabulación, obtención de graficas y su correspondiente.

4.7.2. FORMULACION DE HIPOTESIS.

En el presente apartado se presenta la hipótesis la cual ha sido formulada teniendo en cuenta las variables e indicadores que revisten mayor importancia para la evaluación del control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima, Tales hipótesis están formadas por dos hipótesis específicas, las cuales serán validada a partir estadísticamente en apartados posteriores de este mismo capítulo y una hipótesis general la cual será validada a partir de las dos hipótesis que se generan a partir de ella. La hipótesis presenta la negación y afirmación de las diferentes aspectos o indicadores, conociéndoles a estas como Hipótesis Nula (H_0) e Hipótesis Alternativa (H_1), de

donde la aceptación de una u otra se hará en base al proceso estadístico escogido para este fin.

HIPOTESIS GENERAL

Ho: La deficiencia de las viviendas en una urbanización no se produce por la falta de un control de Calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima por parte de las empresas constructoras.

Hi: La deficiencia de las viviendas en una urbanización se produce por la falta de un control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima por parte de las empresas constructoras

HIPOTESIS ESPECÍFICA

Hlo: La deficiencia de las viviendas en una urbanización no se produce por la falta de un control de calidad de los materiales utilizados y cumplimiento de las normas y especificaciones en la construcción de la vivienda mínima por parte de las empresas constructoras

HIII: La deficiencia de las viviendas en una urbanización se produce por la falta de un control de calidad de los materiales utilizados y cumplimiento de las normas y especificaciones en la construcción de la vivienda mínima por parte de las empresas constructoras

4.7.3. RESULTADOS ESTADISTICOS.

En el cuadro 4.7.1 y 4.7.2 se presentan un resumen de los resultados obtenidos en las entrevistas y la guía de observación. Estos resultados se han tabulado y graficado, tratando de transmitir las inquietudes, pensamientos, expectativas, etc. Del estrato consultado.

La secuencia de presentación de los resultados se dan en el mismo orden que se desarrollan los indicadores que están implícitamente o explícitamente escritos en la entrevistas, usando la guía de observación como un complemento para los indicadores que ella manifiestan. En la entrevista se enmarcan una pregunta para cada indicador.

HI	INDICADORES	ESTRATO				ESTRATO			
		GERENCIA				ENCARGADO			
		S		N		S		N	
		%	%C	%	%C	%	%C	%	%C
	1.Pruebas de densidad de campo	100	100	0	0	75	100	25	0
	2. Pruebas realizadas al concreto.	100	100	0	0	83.5	100	16.5	0
	3.Pruebas realizadas a los bloques	50	100	50	0	50	50	50	50
	4.Pruebas realizadas al acero	66.7	0	33.3	100	50	50	50	50
	5.pruebas realizadas al vidrio	65	0	35	100	0	0	100	100
	6. pruebas realizadas a la cubierta de techo	80	0	20	100	50	0	50	50
	7. pruebas realizadas a la madera.	75	0	25	100	25	0	75	100
	8.Prueba realizadas a las tuberías de A.LL,A.N, A.P.	75.1	100	24.9	0	82.5	50	17.5	50
	9 pruebas de ladrillo de piso	100	100	0	0	50.8	25	49.2	75
	10 pruebas a instalaciones eléctricas.	50.2	0	49.8	100	40.2	0	59.8	100
	TOTAL	762	500	238	500	507	375	493	575
	PROMEDIO	76.2	50.0	23.8	50.0	50.7	37.5	49.3	57.5

CUADRO 4.7.1 (Cuadro N° 6)

RESULTADO DE INDICADORES ENCUESTADOS POR ESTRATO DE HIPOTESIS I.

HII	INDICADORES	ESTRATO				ESTRATO			
		GERENCIA				ENCARGADO			
		S		N		S		N	
		%	%C	%	%C	%	%C	%	%C
	1. Normas de la asociación para ensayos de materiales. ASTM	100	100	0	0	85	100	15	0
	2. Instituto americano del concreto ACI.	100	100	0	0	83.5	100	16.5	0
	3. Instituto Americano de construcciones de acero AISC	50	50	50	50	50	0	50	100
	4. Norma para la fabricación de pavimentos AASTHO.	55	50	45	50	75	100	25	0
	5. Sociedad americana de soldaduras. AWS.	35	0	65	100	0	0	100	100
	6. Reglamentos de obras e instalaciones eléctricas de la R.E.S	20	0	80	100	50	0	50	100
	TOTAL	360	300	240	300	343.5	300	256.5	300
	PROMEDIO	60	50	40	50	57.25	50	42.75	50

CUADRO 4.7.2 (Cuadro N° 7)

RESULTADO DE INDICADORES ENCUESTADOS POR ESTRATO DE HIPOTESIS II.

4.8 INDICADORES

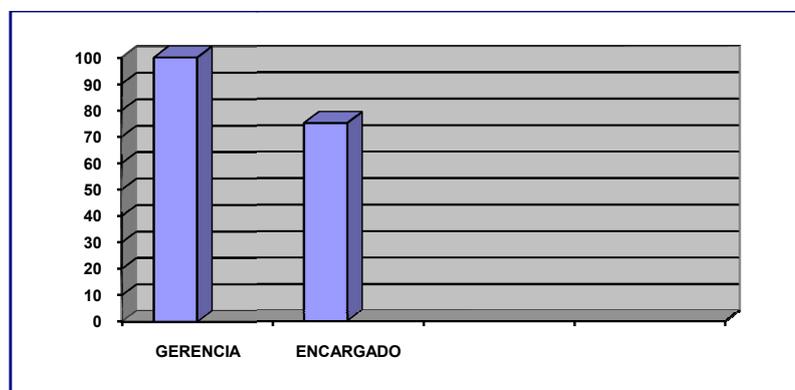
La evaluación presentada se elaboró en base a los resultados de todas las encuestas realizadas a los proyectos visitados. Se elaboró un estudio por cada encuesta y se inicia con la primera encuesta que es la que se hizo a la gerencia, encargada de obra y verificación de las pruebas realizadas en campo.

4.8.1. PRUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO.

Este indicador está enmarcado en la pregunta 1 de anexo 19A y anexo 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1. Indican en términos generales, la gerencia contesto que se le hacían el 100% las pruebas de densidad de campo, pero el encargado de la obra contesto que solo se hacia el 75 %.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.1



GRAFICA N° 1 FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

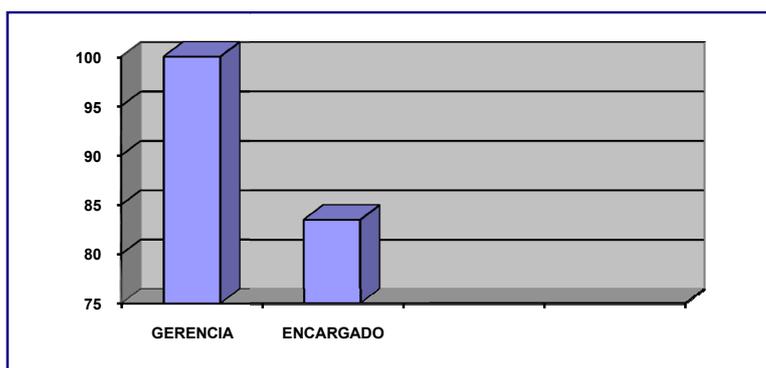
4.8.2. PRUEBAS REALIZADAS AL CONCRETO

Este indicador está comprendido en la pregunta 2 de anexo 19 A y anexo 19B Las preguntas se orientan a determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, permiten inferir en términos generales, la congruencia entre los porcentajes de respuestas

afirmativas por parte de las personas entrevistadas es de 100% y 83.5% de pruebas al concreto en el campo.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.2



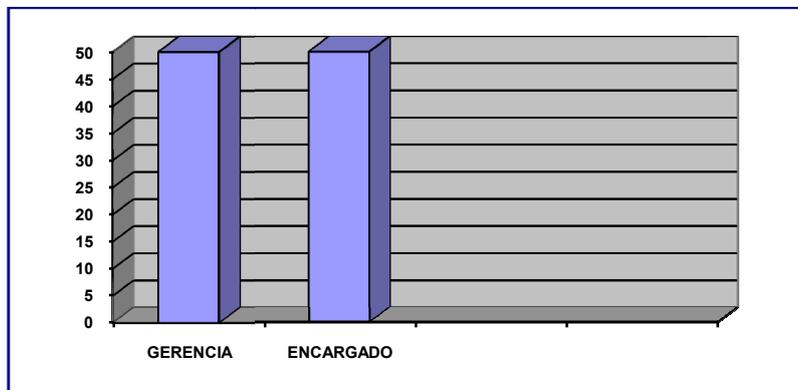
GRAFICA N ° 2. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.3 PRUEBAS REALIZADAS A LOS BLOQUES

Este indicador está enmarcado en la pregunta 3 de anexo 19A y anexo 19B. Las preguntas tienen por objeto si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que la pruebas de los bloques se los hacia el fabricante contestando afirmativamente con un 50% la gerencia y más del 50% de los encargados en campo respondieron afirmativamente. .

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.3



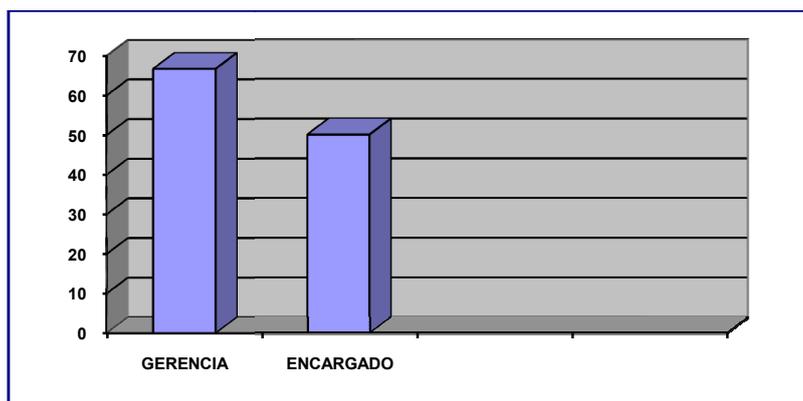
GRAFICA N° 3 FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.9.4 PRUEBAS REALIZADAS A EL ACERO

Este indicador corresponde a las preguntas 4 de anexo 19 A y anexo 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que el 66.7% de la gerencia responde afirmativamente que estos ya vienen normados de fábrica y más del 50 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.4



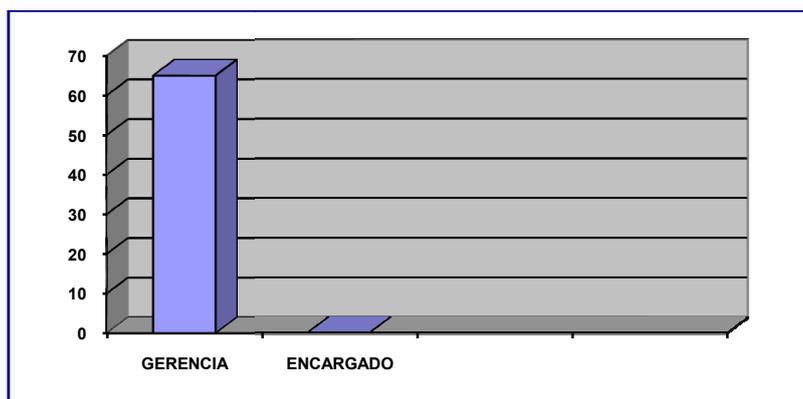
GRAFICA N° 4 FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.5. PRUEBAS REALIZADAS A EL VIDRIO

Este indicador corresponde a las preguntas 5 de anexo 19A y 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que menos del 65% de la gerencia responde afirmativamente diciendo que los que elaboran ese tipo de materiales trabajan bajo normas estrictas y el 0 % de los encargados en campo respondieron que no se les hacía ninguna prueba en campo.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.5



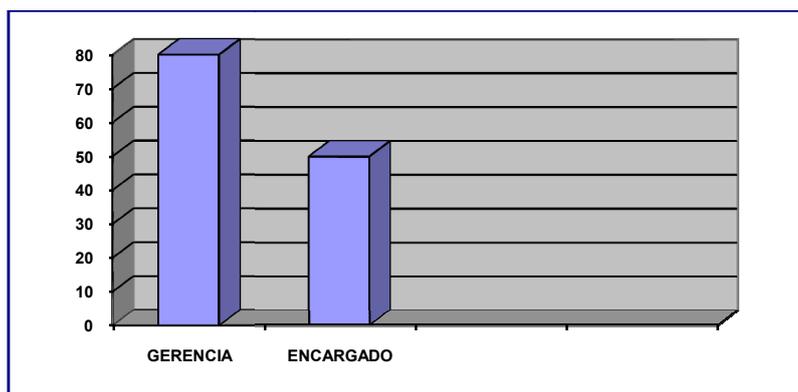
GRAFICA N° 5. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.6. PRUEBAS REALIZADAS A LA CUBIERTA DE TECHO

Este indicador corresponde a las preguntas 6 de anexo 19A y 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que al menos el 80% de los fabricantes entregan el material bajo estándares y normas establecidas respondiendo afirmativamente la gerencia y más del 50 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente que en campo no se le hacía ninguna prueba

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.6



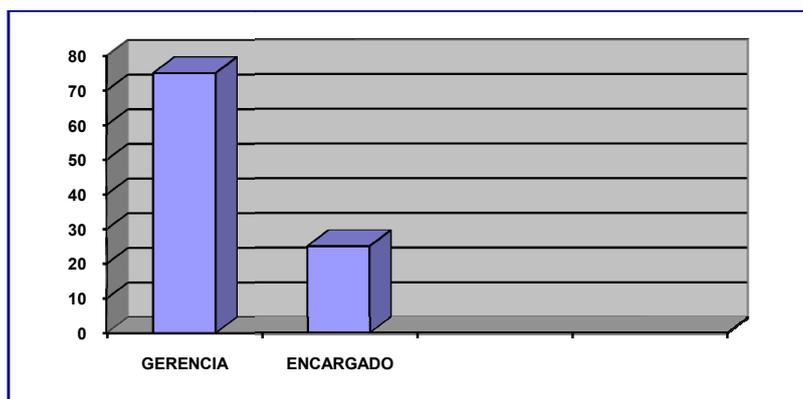
GRAFICA N° 6. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.7. PRUEBAS REALIZADAS A LA MADERA

Este indicador corresponde a las preguntas 7 de anexo 19A y 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que menos del 75% de la gerencia responde afirmativamente y más del 25 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente que no hay ninguna maderera que le realice ningún tipo de prueba de control de calidad.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.7



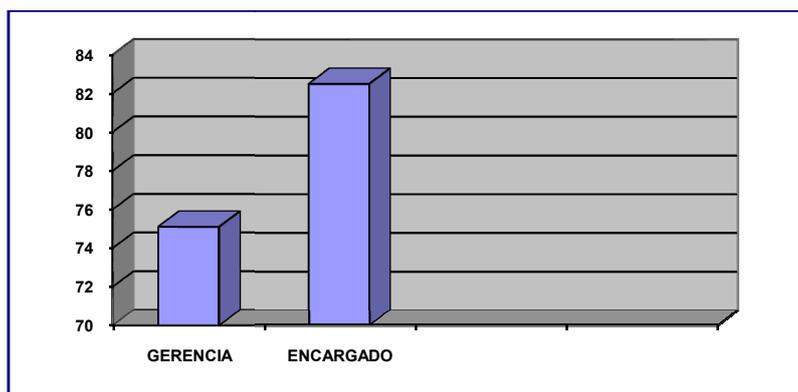
GRAFICA N° 7. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.8. PRUEBAS REALIZADAS A LAS TUBERIAS DE AGUAS LLUVIAS, AGUAS NEGRAS Y AGUA POTABLE.

Este indicador corresponde a las preguntas 8 de anexo 19A y 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que menos del 75.1% de la gerencia responde afirmativamente que si se les hacen pruebas hidrostáticas y más del 82.5 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.8



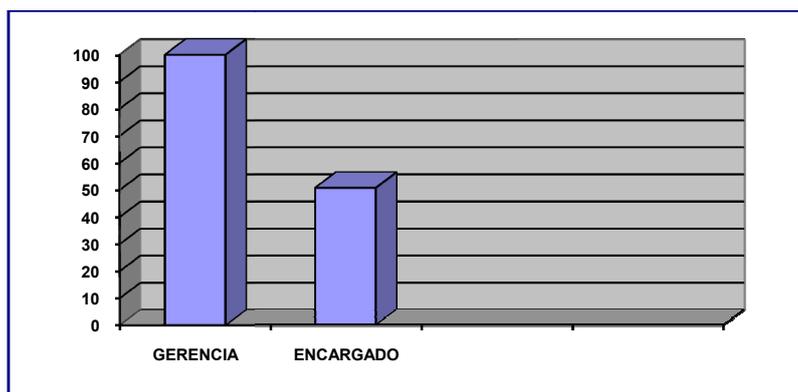
GRAFICA N° 8. FUENTE: RELIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.9. PRUEBAS REALIZADAS AL LADRILLO DE PISO

Este indicador corresponde a las preguntas 9 de anexo 19A y 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que menos del 100% de la gerencia responde afirmativamente y más del 50.8 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente se le hace pruebas pero el fabricante.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.9



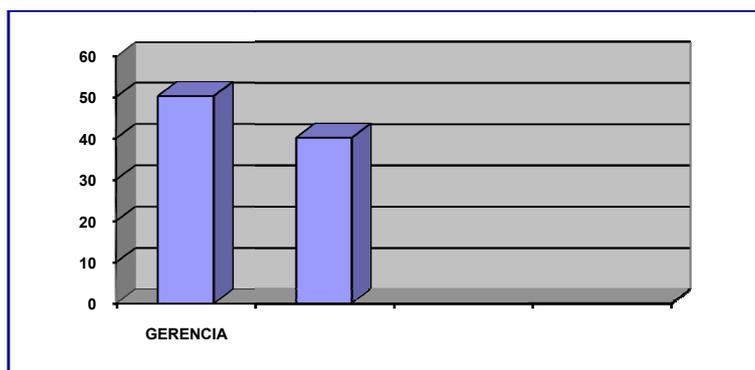
GRAFICA N° 9. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.10. PRUEBAS REALIZADAS A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

Este indicador corresponde a las preguntas 10 de anexo 19 Ay 19B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa contrata un laboratorio para realizar todas las pruebas pertinentes a los materiales que utilizan para la construcción de la vivienda mínima.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 4.7.1, indican en términos generales, que menos del 50.2% de la gerencia responde afirmativamente que todos los materiales vienen normados y más del 40.2 % de los encargados en campo respondieron afirmativamente que se le hacen pruebas con un ohmímetro en campo.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la grafica 4.8.10



GRAFICA N° 10. FUENTE: RELIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

4.8.2.1 REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO ELABORADAS POR LAS ENCUESTAS.

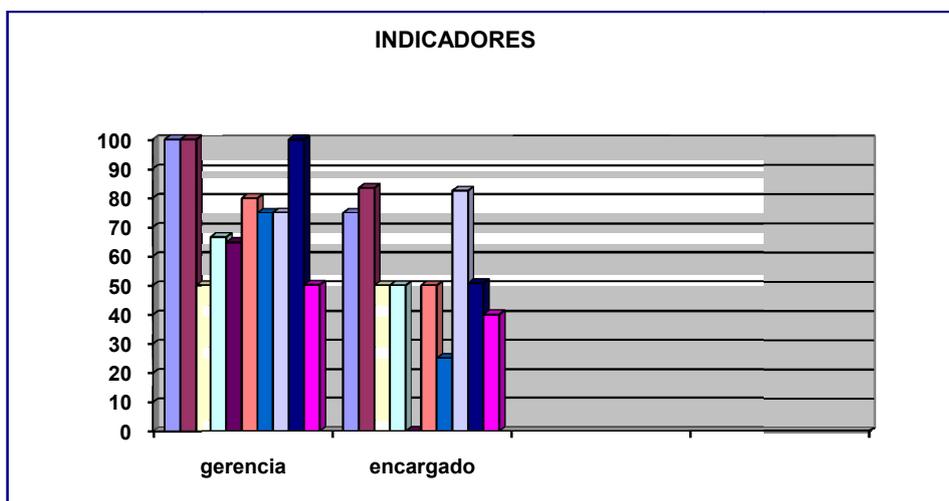
LISTADO DE INDICADORES

1. Pruebas de densidades de campo.
2. Pruebas realizadas al concreto.
3. Pruebas realizadas a los bloques.
4. Pruebas realizadas al acero.
5. Pruebas realizadas al vidrio.
6. Pruebas realizadas a la cubierta de techo.
7. Pruebas realizadas a la madera
8. Pruebas realizadas a las tuberías de aguas lluvias, aguas negras y agua potable.
9. Pruebas de ladrillo de piso
10. Pruebas a instalaciones eléctricas.

En la presentación de las graficas para fácil manejo de datos se utilizara la numeración asignada a cada indicador.

Los resultados mostrados indican en los gráficos representando el porcentaje de respuestas afirmativas en cada indicador del estrato entrevistado y las pruebas que realmente se le hacen a los materiales; con el objeto de observar la congruencia que existe entre las dos partes involucradas en el estudio.

INDICADOR	% ESPUESTAS AFIRMATIVAS GERENCIA	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS ENCARGADO EN LA OBRA
1	100	75
2	100	83.5
3	50	50
4	66.7	50
5	65	0
6	80	50
7	75	25
8	75.1	82.5
9	100	50.8
10	50.2	40.2



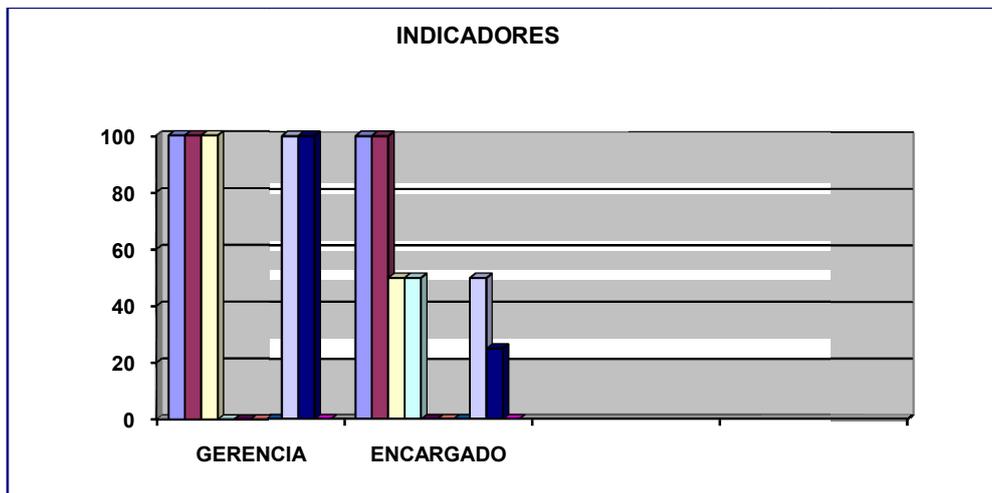
GRAFICA N° 11. FUENTE: REALIZADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Grafica 4.8.2.1

Resultados afirmativos de los indicadores extraídos de las entrevistas y guías de observación del estrato.

**4.8.2.2 REPRESENTACION DE RESULTADOS POR ESTRATO
ELABORADAS POR LAS PRUEBAS REALIZADAS DE LOS MATERIALES EN
CAMPO.**

INDICADOR	% ESPUESTAS AFIRMATIVAS	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS
	GERENCIA	ENCARGADO EN LA OBRA
1	100	100
2	100	100
3	100	50
4	0	50
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	100	50
9	100	25
10	0	0



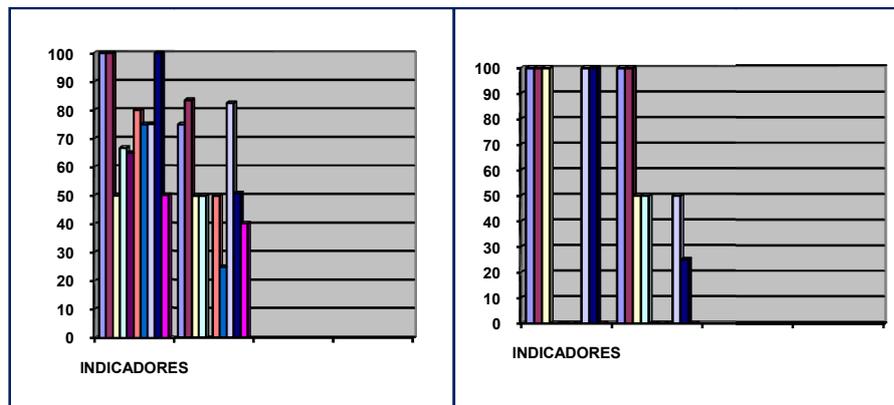
Grafica 4.8.2.2. (GRAFICA N° 12)

Resultados afirmativos de los indicadores extraídos de las pruebas realizadas en campo del estrato.

4.8.3.1 Análisis

Al comparar las graficas 4.9.1 y 4.9.2 observamos que la gerencia siempre dirá que se cumple el control de calidad de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda mínima, pero la realidad es otra ya que existen varios factores que hacen que no se cumplan en su totalidad; por ejemplo no le dan cumplimiento a normas ni especificaciones técnicas de los proyectos. Esto lo podemos ver en el resumen que se hizo después de la realidad de los procesos constructivos en la urbanización.

Representación de los resultados de las encuestas y pruebas realizadas a los materiales.



Grafica 4.8.2.1

Grafica 4.8.2.2

GRAFICAS N° 13

Esto refleja que no hay un control estricto de los materiales, ni cumplimiento total de las normas y especificaciones en campo para que en la realidad las viviendas en años posteriores no tengan deficiencias.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO V

“CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”

5.1 CONCLUSIONES.

- De acuerdo a la evaluación realizada; en la construcción de urbanizaciones de vivienda mínima en la ciudad de San Miguel; a la gerencia y los ingenieros encargados de los proyectos; con datos proporcionados por las mismas empresas y obtenidos en campo se concluye que:
 - Tienen deficiencias en la verdadera aplicación de los procesos constructivos y control de calidad (Lo aplican a medias y no en su totalidad; Ejemplo la forma en que elaboran el mortero no es la adecuada, etc. se puede observar de una forma más explicada en el cuadro de conclusiones específicas).
 - Aunque tienen una estructura organizativa aceptable y cuentan con los manuales adecuados en cada una de las áreas y actividades a desarrollar; no realizan ningún esfuerzo en la correcta aplicación de los mismos.
- Referente a la evaluación de los procedimientos constructivos y el control de calidad de los materiales en la vivienda mínima se concluye que:
 - Solo se realizan las pruebas básicas (Penetración estándar, proctor, densidades, pruebas de concreto) y los demás

materiales los aprueban con las especificaciones y certificación del fabricante. Porque así lo validan los permisos las instituciones que reciben estos tipos de proyectos.

- El uso de materiales innovadores para la construcción de viviendas mínimas, conlleva a cambios en los procesos constructivos, en las técnicas de producción e instalación, utilizadas y en el control de calidad de los materiales; con el fin de proporcionar soluciones habitacionales económico-funcional acorde a las necesidades de ingresos actuales en la población. Obligando también a la actualización de los manuales de procedimientos constructivos y plan de control de calidad.
- La innovación en la construcción de vivienda mínima, ha contribuido al surgimiento de materiales con propiedades mecánicas, estéticas y versátiles mejoradas, respecto a los materiales tradicionales, y cumplen las normas de la A.S.T.M., Europeas y el ACI. Dentro de estas, hay aplicación de procesos que agilizan las técnicas tradicionales; así como la disminución de peso (que beneficia en lo estructural) de las urbanizaciones, lo que reduce dimensiones y costos en estas, sin embargo hay que tomar en cuenta que cada material posee sus propias

restricciones (de acuerdo a la zona en que se construye, estructural, económico funcional y ambientación).

- Existen materiales para la construcción de viviendas mínimas en la Ciudad de San Miguel, fabricados bajo normas de calidad de la A.S.T.M o Europeas, de acuerdo al país de su fabricación, sus propiedades mecánicas son mejoradas respecto a las mínimas requeridas por el Viceministerio de vivienda y desarrollo urbano y la alcaldía, por lo que los materiales son seguros y confiables (Como Acero de refuerzo, materiales para instalaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas, estructuras de techo y cubierta de techo).

5.2 RECOMENDACIONES GENERALES.

- A las empresas constructoras, monitorear permanentemente los procesos constructivos y control de calidad de los materiales, técnicas y sistemas constructivos involucrados en la construcción de viviendas mínimas con el fin de proporcionar mejores alternativas habitacionales para su adopción en San Miguel.
- Todo productor y/o distribuidor nacional o internacional, que introduzca o use nuevos materiales de construcción, debe certificar la calidad de los mismos, realizando pruebas de laboratorio acreditadas ante un comité de vigilancia del consejo nacional de ciencia y tecnología, CONACYT.
- A las empresas constructoras que utilizan materiales de construcción para ejecutar proyectos de vivienda mínima en San Miguel, seguir las recomendaciones especificadas por el fabricante, en cuanto a preparación, instalación y mantenimiento, para la utilización adecuada de los materiales, con el fin de garantizarlos procesos constructivos y control de calidad.
- A la empresa privada y gobierno local de la ciudad de San Miguel, organizar foros o presentaciones públicas periódicamente y facilitar información, sobre materiales, equipo, herramientas, métodos, procesos constructivos, control de calidad. Dirigirlos a Universidades, empresas relacionadas con la construcción, para capacitar e implementar las nuevas técnicas, productos o materiales existentes en el mercado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.

CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
ACTIVIDADES	
<p>1.Preparacion del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se descapota totalmente la capa vegetal, siempre quedan residuos. • Algunas veces no se retira el material descapotado, si no que lo esparcen en zonas aledañas. • Estos posteriormente causan asentamientos en las estructuras ocasionando que se quiebren y fallen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe eliminarse capa vegetal existente. • Lograr una terraza que sirva de sub-base con los niveles proyectados. • Desalojar material malo en un lugar adecuado.
<p>2.Trazo y nivelación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por lo general se realiza con aparato al inicio y su replanteo lo realizan manual, no se chequea periódicamente, para ver si se ha movido, ocasionando esto un error acumulativo en todas las actividades siguientes. • En su mayoría de casos los materiales utilizados para identificar los trazos es madera, estos se pierden por diferentes causas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto el trazo inicial como el replanteo debe realizarse con aparato. • Deberá chequearse periódicamente antes de iniciarse cada actividad. • Utilizar materiales adecuados para que no se muevan y sean visibles (mojones de concreto reforzado con clavos de acero y su respectiva leyenda, trazos con varillas verticales hincadas con travesaños de cañuelas bien soldados)

<p>3. Excavación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sus niveles de desplante son tomados con la norma mínima, algunas veces sin llegar al estrato firme y adecuado. • Cuando se realizan restituciones con suelo cemento igualmente se realiza un espesor mínimo (10 o 15 cms.) y la profundidad de desplante no pasa de 60 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la excavación a un nivel firme y adecuado mayor que el mínimo establecido. • Al restituir hacerlo en un espesor en un espesor adecuado superando la norma mínima.
<p>4. Relleno del terreno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por lo general este tipo de proyecto para optimizar el recurso, utilizan el material que cortan en las terrazas, que visualmente lo evalúan como bueno. • En su mayoría realizan pruebas de densidades para chequear compactación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estos rellenos del terreno o compactación con material selecto con los métodos, normas y procedimientos indicados por un laboratorio.
<p>5. Estructuras hidráulicas, AP. ALL y AN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se usan materiales que cumplen la norma mínima y en su ejecución su procedimiento se efectúa de forma defectuosa, no se le da la importancia debida. • En muchos casos por optimizar el recurso económico, por estar restringido en los puntos de conexión no tienen las pendientes adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar materiales que superen las normas mínimas. • Realizan diseños en proyección y poner especial cuidado en su procedimiento de ejecución.

<p>6. Obras de Protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutan parámetros mínimos dejando vulnerable las condiciones del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas estas obras deben ejecutarse con su requerimiento total para evitar catástrofes.
<p>7. Aceras, pasajes peatonales, Cordón cuneta, Parqueos y calles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se construyen con los requerimientos mínimos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben construirse superando los requerimientos mínimos, ya que de estas estructuras depende la vida útil del proyecto.
<p>8. Construcción de unidad habitacional Estructuras de concreto reforzado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lo que respecta al acero se usan materiales certificados por el fabricante sin hacer pruebas. • Se arman en módulos de seis metros empalmando todos en un solo punto, realizando anclajes en un 50% tal como establece la norma. • El acero transversal lo colocan con moho sin cepillarlo. • La repartición del acero transversal lo hacen uniformemente sin reforzar las aéreas confinadas. • El concreto se diseña y se fabrica tal como lo recomienda el laboratorio, el error se tiene en su colocación, traslado y compactación, la mayoría de veces lo segregan. 	<ul style="list-style-type: none"> • El acero debe cumplir con las normas: <ul style="list-style-type: none"> - Armar cada pieza por separada distanciando empalmes y longitudes especificadas, y no todos en un mismo punto, logrando anclajes adecuados en un 100%. - El acero transversal debe colocarse limpio, en forma caracoleada, en las dimensiones y distancias especificadas. - Debe espaciarse mas cerca en zonas confinadas de acuerdo el diseño. • Respetar el diseño, especificaciones y recomendaciones del laboratorio

<ul style="list-style-type: none"> • No se colocan helados para garantizar los recubrimientos. • Los elementos no se curan. 	<p>en su totalidad, evitando que el concreto se segregue, fabricándose cerca del punto donde se va a depositar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe usarse un aditivo anti sol para evitar que se agriete por el exceso de calor o falta de curado. • Hacer las pruebas necesarias del concreto para garantizar las estructuras que es la parte más importante de este tipo de proyectos.
<p>9. Paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En su mayoría se construyen con bloques certificados por el fabricante, sin hacer pruebas y en un pequeño porcentaje usan bloques fabricados en forma artesanal sin especificaciones y sin pruebas, algunas veces los combinan. • No existe selección de piezas colocan piezas agrietadas • El mortero lo fabrican en el suelo natural y a veces en emplantillados, se pasa del tiempo de fraguado, endurece y lo re mezclan agregándole más agua y cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas de bloques deben realizársele pruebas por un laboratorio. • Toda mezcla de mortero debe ser diseñado fabricado y utilizado como lo establece el laboratorio y ser monitoreado por un profesional para garantizar su proceso.

<p>10. Techos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan materiales que existen en el mercado importado, certificados por el fabricante, sin realizar las pruebas para constatar su calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deberían realizarse pruebas de laboratorio para garantizar su calidad.(Hermeticidad, capacidad de carga, ruido, absorción, impermeabilidad, esfuerzo etc.)
<p>11.Pisos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan materiales que existen en el mercado importado y fabricado en el país, no se aplican pruebas de laboratorio y en su mayoría se aplican procesos constructivos erróneos y existen errores en su nivelación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe de realizar pruebas de laboratorio. Y realizar los procesos constructivos correctos para garantizar dicha actividad.
<p>12. Instalaciones Eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No cumplen con lo especificado, se utilizan materiales de mala calidad (Ductos, cajas, alambre, lámparas, suiw, tomas, térmicos) • No cumplen con la codificación de colores en alambrado o cableado. • Dañan pared realizan cortes con método de percusión. Etc. • La ducteria no está totalmente herméticas. • No se realizan pruebas de ningún material y algunas veces al sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe usarse materiales que cumplan con todo lo especificado y requerido para esta actividad. • Cumplir con la codificación de colores en el cableado. • Realizar excelente polarización para resguardar el sistema. • No dañar paredes ni estructuras; proyectando los lugares adecuados de las canalizaciones, realizando en el momento necesario. • Proteger ductos y canalizaciones para evitar torceduras,

	<p>abolladuras, cortes, humedad etc.</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar pruebas a todos los materiales y sistema chequeando, continuidad, capacidad, voltaje, ohniaje, resistencia, hermeticidad, etc.
--	--

FUENTES DE CONSULTA

LIBROS

- Catalogo de estudios urbanos. EL SALVADOR: 1980 -20000
- Plan Maestro de Desarrollo Urbano de la ciudad de San Miguel. Consorcio PADCO_ESCO.
- Plan de desarrollo Urbano
- Monografías de instituto geográfico. Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán.
- Manual del Arquitecto y Del Constructor. KIDDER-PARKER. Unión Tipográfica Editorial HISPANO-AMERICANA. MÉXICO, 1978.
- Ciencia de Materiales para Ingeniería. Carl A. Keyser. Editorial Limusa. México 1993.
- Biblioteca Atrium de la construcción, vol. 5.Ediciones ATRIUM. Barcelona, España.
- Enciclopedia CEAC del encargado de obras. Ediciones CEAC, S.A. España 1993.
- Materiales y procedimientos de construcción. Esc. Mexicana de Arquitectura, Universidad La Sallé. Editorial Diana, México 1969.
- Tecnologías de la Construcción industrializada. Gerard Blachare. Editorial Gili, S.A. Barcelona, España.
- Manual del constructor. 2002. San Salvador.
- Alfredo Plazola. Normas y Costos de Construcción. México: Tercera Edición Vol. 1, Editorial Limusa 1994.
- Alfredo Plazola. Normas y Costos de Construcción. México: Tercera Edición Vol. 2, Editorial Limusa 1994.
- Ricardo Antonio Castellanos Araujo. Conceptos Básicos de Lectura e Interpretación de Planos Constructivos para Edificaciones. El Salvador: U.C.A.
- Ricardo Antonio Castellanos Araujo. Administración de Obras de Construcción. El Salvador: U.C.A. 2003.
- ACI. American Concrete Institute. Manual de Inspección del Hormigón. Detroit. 1985
- Manual del Constructor. El Salvador. 2003.
- Raúl Rojas Soriano. Guía para Realizar Investigaciones Sociales. Octava edición UNAM

- Fundación de la Industria de la Construcción Guía del Constructor para Lograr Obras de Concreto con calidad. 2da. Edición.
- Ricardo Lagos. Control de Calidad y Seguridad en la Industria de la Construcción. El Salvador: A.S.I.A. 2004.
- Roberto Augusto Canesses. Control de Calidad y Seguridad en la Industria de la Construcción. El Salvador: A.S.I.A. 2005.
- Salvador Iglesias Mejía. Guía para la Elaboración de Trabajos de Investigación Monográfico o Tesis. Tercera Edición, 1995.
- Diccionario Enciclopédico. Barcelona España: Editorial Océano 1997.
- Diccionario Español – Ingles. Barcelona España: Editorial Océano 1991.
- Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local. Licitación Pública para Adquisición de Obras. El Salvador
- Fredy Rolando Herrera Coello. Procesos Constructivos de Obras Civiles.
- Documentos Técnicos de USAID. Consideraciones Generales para el Plan de Control de Calidad de Construcción.
- Robert I Pearson. The Contractor's Guide to Quality Concrete Construction. American Concrete Institute. 1998.

TESIS

- Análisis comparativo de sistemas constructivos para viviendas de bajo costo El Salvador: U.E.S.1989.
- Moreno Ricardo, historia de la arquitectura en el salvador. universidad "Albert Eisten" 1969
- Amaya Reyes, evolución de la arquitectura en El Salvador, un análisis crítico espacial, universidad "Albert Eisten" 1990.
- Moisa Leilani, sistemas constructivos tradicionales en la arquitectura de el salvador. Universidad. "Albert Eisten" 1993
- Ronald Jeovanny Contreras Peraza. Fundamentos Básicos para la Supervisión en Construcción de Edificios de Concreto Reforzado. El Salvador: U.P.E.S. 1996.

- Centeno Emilio, evolución de los espacios en la arquitectura habitacional, el caso de san salvador. Universidad. "Albert Eisten" 2001
- Sosa González. algunos detalles decorativos arquitectónicos populares en El Salvador, universidad de el salvador.
- Grimaldi Simonds. La seguridad industrial. Su administración, Universidad de el Salvador.

NORMAS, ESPECIFICACIONES Y LEYES

- Normas de la Asociación Americana para Ensayo de Materiales (A.S.T.M.) última versión.
- Instituto Americano del Concreto ACI 1904: 2007
- Instituto Americano de Construcciones de Acero AISC.

- Normas para la fabricación de pavimentos y obras de arte para el trafico de automotores, AASTHO

- Normas del Instituto Americano de Ingenieros Electricistas AIEE 1884-1963

- Asociación Americana de Estándares de los Estados Unidos ASA
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos NEMA

- El Código Nacional Eléctrico de Los estados Unidos NEC.
- Norma Salvadoreña. Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos. CONACYT. NSR ISO 9001: 2000.
- Norma Española. Sistema de Gestión de la Calidad Fundamentos y Vocabulario. UNE-EN ISO 9000: 2000.
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones y contrataciones de la Administración Pública.
- Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación.
- Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y de los Municipios Aledaños.
- Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

REVISTAS

- Lewis H. Tuthill. Como lograr Calidad en las construcciones de Concreto. IMCYC, vol. 24. núm. 187, 1986.
- FUNDASAL: Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima
- Viceministerio de vivienda y desarrollo urbano
- Casalco.

ESTADISTICAS:

- Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC)

EN INTERNET:

<http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi>

<http://www.mop.gob.sv.com/cgi-bin/search.cgi>

<http://www.procesosconstructivos.com/cgi-bin/search.cgi>

<http://www.elsalvador.com/riesgos/2004/WCA.asp>

<http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0500/d000549/d000549.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0200/d000274/d000274.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0500/d000527/d000527.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0100/d000019/d000019.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/orgs/o000001.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/orgs/o000001.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/orgs/o000001.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/orgs/o000001.html>

<http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/6.htm>

<http://www.ilo.org/>

<http://www.monografias.com/trabajos13/artinsp/artinsp.shtml>

<http://www.cdc.gov/elcosh/Spanish/index.html>

<http://www.cdc.gov/elcosh/Spanish/index.html>

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=NEWS_RELEASES&p_id=12

70

<http://www.calidad.org/s/biblio.php3>

<http://www.arqhys.com/>

<http://www.arqhys.com/construccion/obras-supervision.html>

<http://www.usaid.gov/contact.html>

<http://www.terremotoelsalvador.org.sv/index.html>

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/infseghigtrab.htm>

<http://foro.meteored.com/index.php/topic,25857.0.html>

<http://plata.uda.cl/minas/apuntes/Geologia/geologiageneral/ggcap01d.htm>

<http://www.aceproject.org/main/espanol/po/poc04e.htm>

<http://www.arqhys.com/construccion/obras-supervision.html>

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEEEAEFIVAuKVsqJlbz.php>

http://www.ibnorca.org/03_9000_03.html

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEEEAEFIVAuKVsqJlbz.php>

WWW.CONSTRUCTIONBOOK.COM

<http://.sam.usace.army.mil/so>

ANEXOS

ANEXO Nº 1

SOLICITUD PARA LINEA DE CONSTRUCCION



REQUISITOS PREVIOS
FACTIBILIDAD DE PROYECTOS

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

FORMULARIO A **HOJA 1 / 4**

EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /2

FORMULARIO A

FACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE URBANIZACION Y CONSTRUCCION

I. TIPO DE SOLICITUD

- CALIFICACIÓN DE LUGAR LINEA DE CONSTRUCCIÓN
- FACTIBILIDAD DE SERVICIOS REVISIÓN VIAL Y ZONIFICACIÓN

II. DEL CONCEPTO DE TRÁMITE

- NUEVA SOLICITUD RECONSIDERACION

III. DEL TITULAR

1. NOMBRE DEL TITULAR O PROPIETARIO: _____
2. DOMICILIO PRINCIPAL Calle / Avenida: _____
- Número: _____ Colonia: _____
- Municipio: _____ Departamento: _____
- Tel. oficina: _____ Tel. residencia: _____ Fax: _____
- Correo Electrónico: _____
3. REPRESENTANTE LEGAL: _____
4. PROFESIONAL RESPONSABLE ING. O ARQUITECTO: _____
- Reg. Nº _____
5. DIRECCION Y TELEFONO PARA NOTIFICACIÓN: _____

IV. DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

1. AMBITO DE ACCION: Urbano Rural Costero - Marino

2. TIPO DE PROYECTO:

- a)** URBANIZACION

GRADO DE URBANIZACIÓN	DENSIDAD (EN AREA DE LOTES)
U1 (Urbanización Completa Tipo 1) ()	D1 (Lotes de más de 60 M2 a 100 M2) ()
U2 (Urbanización Completa Tipo 2) ()	D2 (Lotes de más de 100 M2 a 200 M2) ()
	D3 (Lotes de más de 200 M2 a 500 M2) ()
	D4 (Lotes de más de 500 M2 a 1000 M2) ()
	D5 (Lotes de más de 1000 M2) ()

Nota: Las Densidades D1 y D2 se permitirán únicamente para urbanizaciones U1 y U2 si existe Factibilidad de Servicios Públicos.

Alda. Manuel Enrique Araujo, Km. 5 ½, Plantel La Lechuga, Módulo A. TEL: Conmutador: 2528-3100; Directo: 2528-3116,

FAX: 2528-3111



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO A **HOJA 2 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /2

3. NATURALEZA DEL PROYECTO: Nuevo Ampliación Rehabilitación
 Funcionamiento Demolición Remodelación Restauración
 Otros _____

4. UBICACIÓN FISICA:

Calle/Avenida: _____ Cantón: _____
Municipio: _____ Departamento: _____

5. NOMBRE DEL PROYECTO: _____

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: _____

7. USO DEL SUELO

Anterior: _____ Actual: _____
Proyectado: Habitacional Comercial Institucional
 Industrial Recreacional Otros _____

8. COLINDANTES DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN:

Al Norte: _____ Actividad: _____
Al Sur: _____ Actividad: _____
Al Este: _____ Actividad: _____
Al Oeste: _____ Actividad: _____

9. NUMERO DE ETAPAS DEL PROYECTO Y TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN EN MESES:

I Etapa _____, II Etapa _____, III Etapa _____, IV Etapa _____, V Etapa _____

10. AREA DEL TERRENO:

Total _____ M2 A desarrollar _____ M2; A impermeabilizar _____ m2 _____%



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO A **HOJA 3 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

11. AREAS Y PORCENTAJES ESTIMADOS DEL PROYECTO DE URBANIZACION:

Área de Lotes (área útil): _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área Verde: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área de Equipamiento Social: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área de Protección: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área de Circulación: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área del lote Tipo: _____ M2.

12. AREAS Y PORCENTAJES ESTIMADOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION:

Área de Construcción: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área a Techar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área a Demoler: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área a Ampliar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área a Remodelar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno
Área de patios y jardines: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

13. NUMERO DE UNIDADES: _____ Lotes _____ Locales _____ Apartamentos _____

14. NUMERO DE NIVELES: 1 nivel 2 niveles 3 niveles otros _____

15. REGIMEN DEL PROYECTO: Individual En condominio

16. DESCRIPCION DEL RELIEVE Y PENDIENTES DEL TERRENO:

Plano a ligeramente inclinado (0-2%) Ondulado suave (3-4%) Ondulado (5 - 12%)
 Alomado (13-25%) Quebrado (26-35%) Accidentado (36-70%)
 Muy accidentado (>70%)

17. COBERTURA VEGETAL

Cobertura vegetal menor: Pasto Matorral Arbustivo Cultivo: _____
Cobertura vegetal mayor (densidad): Bosque muy ralo (<30%) Bosque ralo (30-50%)
 Bosque semidenso (50-70%) Bosque denso (>70%) Bosque Hidroalófito
Especies predominantes: _____

18. ELEMENTOS NATURALES, CULTURALES Y TURISTICOS:

Ríos Lagos Mar Estero Manantiales Quebradas
 Manglares Lugares Turístico Zonas de Recreio Sitios Valor Cultural
Nombrar los que han sido marcados: _____



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO A **HOJA 4 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

V. DECLARACIÓN JURADA

El suscrito _____ en calidad de titular del proyecto, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y anexos, cumpliendo con los requisitos de ley exigidos, razón por la cual asumo la responsabilidad consecuente derivada de esta declaración, que tiene calidad de declaración jurada.

Lugar y fecha: _____, ____ del mes de _____ de _____

Nombre del titular Firma del titular

Nombre del Ing. Civil o Arq. Responsable Sello y firma del Ing. Civil o Arq. Responsable

Tel.: _____

Nota: Si se requiere mayor espacio en alguno de los puntos, anexar hoja de acuerdo a formato. La presente no tiene validez sin nombres y firmas.

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina.

Observaciones:

NOMBRE Y FIRMA DEL RECEPTOR

INSTRUCTIVO N° 1

_____ de _____ del 200.

Sr. Director de la Oficina
de Planificación del AMSS
P R E S E N T E

Atentamente solicito a usted LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN
Para un proyecto de:

TIPO DE PROYECTO			
PARCELACION		CONSTRUCCION	
URBANIZACION COMPLETA	U1	Const. individual o complejo urbano	
	U2	Const. de condominio horizontal	
URBANIZACION PROGRESIVA	U3	Const. de condominio vertical	
	U4	Cambio de uso	
		Ampliación	
		Legalización	
U5	Remodelación		

En un terreno propiedad de: _____

Ubicado: _____

Nombre del proyecto: _____

Propietario del proyecto: _____

Destino del proyecto (uso): _____

Area total del terreno (m²): _____

Use este espacio para cualquier aclaración o extensión a lo solicitado: _____

Datos del solicitante:

Nombre del Profesional o Téc. Responsable: _____

Registro N° _____ N° Licencia de OPAMSS: _____

Dirección y Tel.: _____

Responsable del levantamiento topográfico: _____

Firma y sello

Nota: Todo arquitecto o ingeniero deberá obtener su respectiva licencia de constructor emitida por OPAMSS (la cual deberá ser presentada en todos los trámites).

ANEXO N° 2

SOLICITUD PARA CALIFICACION DE LUGAR



OFICINA DE PLANIFICACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR "OPAMSS"
INSTRUCTIVO PARA CALIFICACIÓN DE LUGAR

N° 16505

INSTRUCTIVO N° 2

San Salvador _____ de _____ de 200 .

Sr. Director de la Oficina de Planificación del AMSS
P R E S E N T E

Atentamente solicito a usted CALIFICACIÓN DE LUGAR para el siguiente proyecto:

- 1) CODIGO DE USO DE SUELO:** (Marque con una "x" el código correspondiente según codificación y descripción indicada en hoja de control documentos y requisitos mínimos)

COD/USO DE SUELO DEL INMUEBLE		x
HAB	HABITACIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>
COM	COMERCIO Y SERVICIO	<input type="checkbox"/>
ALM	ALMACENAMIENTO	<input type="checkbox"/>
IND	INDUSTRIA	<input type="checkbox"/>
INS	INSTITUCIONAL	<input type="checkbox"/>
SAS	SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL	<input type="checkbox"/>
EDU	EDUCACIÓN	<input type="checkbox"/>
RCR	RECREACIÓN, CULTURA, RELIGIÓN	<input type="checkbox"/>
TRA	TRANSPORTE	<input type="checkbox"/>
AGR	AGROPECUARIA	<input type="checkbox"/>
EA	ESPACIOS ABIERTOS	<input type="checkbox"/>
OTRO (especifique)		<input type="checkbox"/>

PARA UN PROYECTO DE:									
Construcción Nueva	<input type="checkbox"/>	Ampliación	<input type="checkbox"/>	Remodelación	<input type="checkbox"/>	Legalización	<input type="checkbox"/>	Cambio de Uso	<input type="checkbox"/>

En un terreno propiedad de: _____

Ubicado en el Municipio de: _____

Sub-sistema - Distrito: _____ Centro Histórico: SI ___ NO ___

Nombre del barrio o colonia: _____

Calle, polígono y número: _____

Nombre del proyecto: _____

Propietario del proyecto: _____

Actividad o Giro (detalle el uso actual): _____

Actividad o Giro (detalle el uso propuesto): _____

Nombre de la Empresa, Industria o Comercio (si aplica): _____

Números de Trámites OPAMSS otorgados al terreno previamente (antecedentes del inmueble en caso de existir): _____

CALIFICACIÓN DE LUGAR				LINEA DE CONSTRUCCIÓN			
N° DE EXPEDIENTE		AÑO		N° DE EXPEDIENTE		AÑO	

DETALLES PARA USO HABITACIONAL			
Individual	Complejo Urbano	Condominio Vertical	Condominio Horizontal

TIPO DE DENSIDAD PARA USO HABITACIONAL (Según reglamento de OPAMSS)			
His-80; 800 hab/Ha	Hp-80; 800 hab/Ha	Hr-40; 400 hab/Ha	
Hr-20; 200 hab/Ha	Hr-10; 100 hab/Ha	Hr-05; 50 hab/Ha	

Urbanización Completa: U1 ___ U2 ___ Urbanización Progresiva U3 ___ U4 ___ U5 ___

DETALLE DE TIPO DE INDUSTRIA (si aplica; según reglamento de OPAMSS)			
PESADA	LIGERA MOLESTA	LIVIANA ARTESANAL O BODEGA	

Nº estimado de Lotes, Apartamentos y/o locales	
Área de Parcela y/o Apartamentos solicitados	
Nº de pisos proyectados	
Sótano	
Área total del terreno m ²	

Use este espacio para cualquier aclaración o extensión a lo solicitado:

PROFESIONAL RESPONSABLE DEL PROYECTO

DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre del Profesional o Técnico responsable, debidamente inscrito: _____

Registro Nº (VMDVDU) _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Firma

Sello:

ANEXO N° 3
SOLICITUD PARA PERMISO DE CONSTRUCCION

REQUISITOS PREVIOS
RECEPCIÓN DE PROYECTOS



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO B-1 **HOJA 1 / 3**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

FORMULARIO B-1

PERMISO DE PROYECTOS DE PARCELACION Y CONSTRUCCION

1. PARA NUEVAS SOLICITUDES

A) FORMULARIO

() Solicitud de permiso de Proyectos de Urbanización y Construcción, firmada y sellada por el Profesional Arquitecto o Ingeniero Civil responsable, según formulario B.

B) PLANOS

a. Tres (3) juegos de copias de Planos topográficos y obras exteriores de urbanización diseñada o existente, conteniendo lo siguiente:

- () Planta de distribución general de lotes, zonas verdes, calles, estacionamientos, etc.
- () Planta de distribución general con el diseño de la señalización y nomenclatura vial.
- () Planta de distribución general con curvas de nivel indicando niveles de terrazas referenciales a niveles geodésicos y obras de protección a construir como: muros, taludes, etc.
- () Planta general de líneas primarias de distribución eléctrica cuando el proyecto lo requiera.
- () Planta general del sistema de abastecimiento de agua potable
- () Planta general de sistemas de drenaje de Aguas Lluvias y Aguas Negras.
- () Secciones transversales y detalles constructivos necesarios.
- () Perfiles de todas las calles, indicando rasantes de pavimento y ubicación de los sistemas de aguas lluvias.
- () Detalles especiales propuestos a escala no menor de 1:20 de muros, cabezales de descarga, pozo de visita, tragantes, cordones, cunetas, caja de registro y pavimentación o tratamiento que se dará a las vías.
- () Escala a usarse en los perfiles serán: horizontal 1:5000 y Vertical 1:50 ò 1:100 en casos especiales.
- () Orientación, escala y Fecha de levantamiento
- () Membrete con la respectiva información tales como: Nombre del Proyecto, Uso del suelo, dirección de la obra, nombre del propietario, escala de los planos, municipio, fecha, nombre, firma, cuadro de sellos y numero de credencial del profesional responsable.
- () Área del terreo, área útil, área verde y equipamiento,
- () Esquema general de ubicación con relación al sistema vial existente a escala 1:5000 y a la ciudad o municipio.

b. Tres (3) Juegos de Planos Constructivos en copias, conteniendo lo siguiente:

- () Plano topográfico (árboles, servidumbres, nombres de calles, infraestructura que afecte el terreno como postes y tendido, pozos, tragantes, medidores de agua, acera, arriate, hidrantes, nacimientos de agua y demás elementos naturales.),
- () Planos arquitectónicos
 - () Planta Arquitectónica,
 - () Planta de Acabados (cuadro de acabados de pisos, cielo, puertas, ventanas, etc.),

Alda. Manuel Enrique Araujo, Km. 5 ½, Plantel La Lechuzza, Módulo A. TEL: Conmutador: 2528-3100; Directo: 2528-3116

FAX: 2528-3111



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina	
FORMULARIO B-1	HOJA 2 / 3
EXP. No. _____	FECHA INGRESO: ____ / ____ / 20 ____

- Secciones (longitudinales y transversales) y Elevaciones (principal, posterior)
- Detalles arquitectónicos y constructivos
- Planta de Techos referenciada al conjunto,
- Planos estructurales
- Planta y detalles de Cimentación
- Plantas y detalles de entrepisos, vigas, losas y columnas
- Plantas y detalles estructurales de cubiertas
- Obras complementarias (obras de protección, circulaciones verticales, Secciones estructurales en ejes y paredes principales, Juntas de dilatación y detalles.),
- Plano de instalaciones eléctricas
- Planta de distribución de tomas corrientes, de alumbrado, de circuitos de fuerza, tableros y subtableros, de sistema de teléfono, sonido y seguridad, etc.
- Cuadros de carga, de identificación de luminarias, detalles constructivos y simbología de pozos, postes, luminarias, etc.
- Plano de instalaciones Hidráulicas (A.P., A.N., A.LL.),
- Ubicación de pozos, cajas, acometidas, válvulas, artefactos sanitarios, canaletas, bajadas, subidas, fosa y/o tanques sépticos, campos de riego,
- Niveles de tapaderas y fondos de pozos y cajas, diámetro y tipos de tuberías, Dirección de flujo y magnitud de pendientes, distancias entre cajas y/o pozos.
- Detalles constructivos y simbología de pozos, cajas, soportes, e isométrico de redes principales.

C) ESTUDIOS

- Una (1) Copia de los Estudios y Memorias de Cálculo de los Diseños Hidráulicos y Estructurales, Procesos Constructivos y Mecánica de Suelos.
- Estudio Hidrológico del área de influencia del proyecto (Exceptuase las viviendas individuales y las edificaciones dentro del área urbana).
- Memoria de Cálculo Hidráulico (aguas lluvias, aguas negras y agua potable) para las urbanizaciones. Y en casos especiales para las parcelaciones, para las edificaciones de tres o más plantas, Centros Comerciales, Complejos Industriales y las edificaciones de una o dos plantas donde existan concentraciones frecuentes de público.
- Memoria de Cálculo Estructural, cuando se trate de Edificaciones: a) de 2 plantas con techo de losa la 2ª planta, b) Con salientes o voladizos mayores o iguales a 4.00 mts., c) Con estructuras metálicas y claros mayores de 6.00 mts., d) en edificaciones de una o dos plantas donde existan concentraciones frecuentes de público; cuando se proyecten muros de contención con alturas iguales o mayores de 5.00 mts. y/o cuando soporte edificaciones, puentes, bóvedas, diseño de obras especiales, etc.
- Memoria Descriptiva de los Procesos Constructivos.
- Memoria descriptiva de los procesos productivos cuando se trate de establecimientos industriales. Estudios de Suelos, para los proyectos de urbanizaciones, cuando se trate de edificaciones de tres o más plantas, centros comerciales, complejos industriales y
- Edificaciones de una o dos plantas donde existan concentraciones frecuentes de público.



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO B-1 **HOJA 3 / 3**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /20 ____

D) DOCUMENTOS

- Una copia del plano y resolución de la revisión vial y zonificación y de las factibilidades de servicios correspondientes así también de la calificación de lugar y línea de construcción.
- Constancia de Factibilidad de Servicios de Aguas Negras.
- Constancia de Factibilidad de Servicios de Agua Potable.
- Constancia de Factibilidad de Servicios de Energía Eléctrica.
- Documento de donación del Área Verde, del Equipamiento Social y las Vías públicas a favor de la Alcaldía Municipal correspondiente para proyectos de parcelación y urbanización.
- Reglamento de constitución y administración de condominio cuando el proyecto se oriente dentro de este régimen.
- Permiso Ambiental otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales y copia del Estudio respectivo.
- Solvencia Comercial y Recibo de Cancelación en concepto de revisión de planos por parte de ANDA.

3. PARA REFORMA

- Solicitud de reformas según el formulario establecido.
 - Un (1) escrito que describa y justifique las reformas a efectuar.
 - Copia de plano y resolución a reformar firmados y sellados por el alcalde municipal respectivo.
 - Memoria de cálculo, cuando las reformas afecten los sistemas hidráulicos o componentes estructurales.
 - Tres copias de planos de acuerdo a los requisitos indicados en el numeral uno.
- Si las Reformas afectan la ubicación y trazo de las calles, sistemas hidráulicos y/o niveles de las terrazas presentar los planos con los diseños respectivos incluyendo los detalles.

NOTAS:

- A) Deberá presentar los comprobantes de los pagos en concepto de trámites, prestación de servicios, impuestos y todos aquellos valores que exijan las instituciones aquí representadas.
- B) Esta oficina se reserva el derecho de otorgar los siguientes resultados:
 1. **Devolver** una solicitud por presentar la documentación con información incompleta
 2. **Denegar** una solicitud por no ser factible, técnica y/o jurídicamente la realización del proyecto.
 3. **Revocar** una resolución por alteración de documentos o por incumplimiento a los requisitos establecidos.
 4. **Modificar** una resolución por la inclusión de nuevas disposiciones legales vigentes.



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO B **HOJA 1 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /20 ____

FORMULARIO B

PERMISO DE PROYECTOS DE PARCELACION Y CONSTRUCCION

I. DEL CONCEPTO DEL TRÁMITE

NUEVA SOLICITUD REFORMAS

II. DEL TITULAR

1. NOMBRE DEL TITULAR O PROPIETARIO: _____
2. DOMICILIO PRINCIPAL Calle / Avenida: _____
Número: _____ Colonia: _____
Municipio: _____ Departamento: _____
TEL. oficina: _____ TEL. residencia: _____ Fax: _____
Correo Electrónico: _____
3. REPRESENTANTE LEGAL: _____
4. PROFESIONAL RESPONSABLE ING. O ARQUITECTO: _____
Reg. N° _____
5. DIRECCION Y TELEFONO PARA NOTIFICACION: _____

III. DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

1. AMBITO DE ACCION: Urbano Rural Costero - Marino
2. TIPO DE PROYECTO: Urbanización Parcelación Complejo Urbano
 Construcción
3. NATURALEZA DEL PROYECTO: Nuevo Ampliación Rehabilitación
 Funcionamiento Demolición Remodelación
 Restauración Otros _____
4. UBICACIÓN FISICA DEL TERRENO:
Calle/Avenida: _____ Colonia/Cantón: _____
Municipio: _____ Departamento: _____
5. NOMBRE DEL PROYECTO: _____
6. DESCRIPCION DEL PROYECTO: _____

7. LOCALIZACION: L1 L2 L3 L4
8. DENSIDAD: D1 D2 D3 D4
9. GRADO DE URBANIZACION: U1 U2 U3 U4
10. USO DEL SUELO PROYECTADO: Habitacional Comercial Institucional
 Industrial Recreacional Otros _____

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

Alda. Manuel Enrique Araujo, Km. 5 ½, Plantel La Lechuza, Módulo A. TEL: Conmutador: 2528-3100; Directo: 2528-3116

FAX: 2528-3111



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO B **HOJA 2 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /20 ____

FORMULARIO B

11. AREA DEL TERRENO:

Total _____ M2 a desarrollar _____ M2 A impermeabilizar _____ M2. ____%.

12. AREAS Y PORCENTAJES ESTIMADOS DEL PROYECTO DE PARCELACION:

Área de Lotes (área útil): _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área Verde: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área de Equipamiento Social: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área de Protección: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área de Circulación: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área del lote Tipo: _____ M2.

13. AREAS Y PORCENTAJES ESTIMADOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION:

Área de Construcción: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área a Techar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área a Demoler: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área a Ampliar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área a Remodelar: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

Área de patios y jardines: _____ M2. _____ % Del Área Total del Terreno

14. NUMERO DE UNIDADES:

Lotes _____ Locales _____ Apartamentos _____

15. NUMERO DE NIVELES 1 nivel 2 nivele 3 niveles otros _____

16. REGIMEN DEL PROYECTO: Individual En condominio

17. TRAMITE PREVIO: Factibilidad de Proyecto; exp. no. _____ fecha _____

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

FORMULARIO B **HOJA 3 / 4**

EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /20 ____

IV. DE LOS PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA PLANIFICACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO:

Responsabilidad	Nombre del Profesional	Registro No.	Firma y Sello
Diseño Arquitectónico			
Diseño Urbano			
Diseño Hidráulico			
Diseño Estructural			
Director de la Obra			
Constructor			



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO B **HOJA 4 / 4**
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /20 ____

V. DECLARACION JURADA

El suscrito _____ en calidad de titular del proyecto, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y anexos, cumpliendo con los requisitos de ley exigidos, razón por la cual asumo la responsabilidad consecuente derivada de esta declaración, que tiene calidad de declaración jurada.

Lugar y fecha: _____, ____ del mes de _____ de ____

Nombre del titular Firma del titular

Nombre del Ing. Civil o Arq. Responsable Sello y firma del Ing. Civil o Arq. Responsable

Tel.: _____

Nota: Si se requiere mayor espacio en alguno de los puntos, anexar hoja de acuerdo a formato. La presente no tiene validez sin nombres y firmas.

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

Observaciones:

NOMBRE Y FIRMA DEL RECEPTOR

INSTRUCTIVO Nº 5

San Salvador _____ de _____ de 200 _____

Sr. Director de la Oficina de Planificación del AMSS

P R E S E N T E

Atentamente solicito a usted **PERMISO DE CONSTRUCCIÓN**

Para un proyecto de:

TIPO DE CONSTRUCCIÓN			
Nueva	<input type="checkbox"/>	Ampliación	<input type="checkbox"/>
Remodelación	<input type="checkbox"/>	Legalización	<input type="checkbox"/>

En un terreno propiedad de: _____
 Ubicado en el Municipio de: _____
 Sub-sistema - Distrito: _____
 Nombre del barrio o colonia: _____
 Calle, polígono y número: _____
 Nombre del proyecto: _____
 Propietario del proyecto: _____
 Actividad o Giro (detalle el uso): _____
 Nombre de la Empresa, Industria o Comercio (si aplica): _____

Números de Tramites OPAMSS otorgados al proyecto previamente (únicamente en los que aplique):

CALIFICACIÓN DE LUGAR		LINEA DE CONSTRUCCIÓN		REVISIÓN VIAL	
Nº DE EXPEDIENTE	AÑO	Nº DE EXPEDIENTE	AÑO	Nº DE EXPEDIENTE	AÑO

FACTIBILIDAD DE AGUAS LLUVIAS		PERMISO DE CONSTRUCCIÓN (si posee)	
Nº DE EXPEDIENTE	AÑO	Nº DE EXPEDIENTE	AÑO

NOTA: El número de Permiso de Construcción es en caso que posea alguno tramitado anteriormente.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO:

- 1) CODIGO DE USO DE SUELO:** (Marque con una "x" el código correspondiente según codificación y descripción indicada en hoja de control documentos y requisitos mínimos)

COD/USO DE SUELO DEL INMUEBLE	
HAB	HABITACIONAL
COM	COMERCIO Y SERVICIO
ALM	ALMACENAMIENTO
IND	INDUSTRIA
INS	INSTITUCIONAL
SAS	SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL
EDU	EDUCACIÓN
RCR	RECREACIÓN, CULTURA, RELIGIÓN
TRA	TRANSPORTE
AGR	AGROPECUARIA
EA	ESPACIOS ABIERTOS
OTRO (especifique)	

TIPO DE CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL				
Individual	Complejo Urbano	Condominio Vertical	Condominio Horizontal	

TIPO DE DENSIDAD PARA USO HABITACIONAL (Según reglamento de OPAMSS)				
His-80; 800 hab/Ha		Hp-80; 800 hab/Ha		Hr-40; 400 hab/Ha
Hr-20; 200 hab/Ha		Hr-10; 100 hab/Ha		Hr-05; 50 hab/Ha

DETALLE DE TIPO DE INDUSTRIA (Si aplica; según reglamento de OPAMSS)				
PESADA	LIGERA MOLESTA	LIVIANA ARTESANAL O BODEGA		

2) VALOR DEL PROYECTO

	Miles / Dólares	Porcentaje
Valor de terreno	\$	%
Valor de obras	\$	%
Valor de proyecto	\$	100 %

3) CONSTRUCCION INDIVIDUAL

AREA	Área techada	Área descubierta	Área total del terreno	Nº pisos
M ²				Nº unidades

DETALLE DE ÁREAS A CONSTRUIR

AREA	Área útil construida	Circulaciones y otros	Estacionamiento techado	Área total impermeabilizada	Área total construida
M ²					

NUMERO DE ESTACIONAMIENTO

	Exigencia por norma	Estacionamiento techado	Estacionamiento descubierto	Estacionamiento total
Vehículo(s) x				

4) CONSTRUCCION DE COMPLEJOS URBANOS

Uso del suelo	Habitacional	Comercial	Institucional	Industrial	Recreativo	Totales
Nº locales o unidades						
Area promedio						
Area útil construida						

AREAS GENERALES

AREAS GENERALES	Area verde recreativa	Area de equipamiento social	Area verde ecológica	Area techada	Area Total impermeabilizada	Área descubierta	Área total del terreno
M ²							
%							

AREA A CONSTRUIR

AREA	Área útil construida	Circulaciones y otros	Estacionamiento techado	Área total construida
M ²				

NUMERO DE ESTACIONAMIENTO

	Exigencia por norma	Estacionamiento techado	Estacionamiento descubierta	Estacionamiento total
Vehículo(s) x				

Use este espacio para cualquier aclaración o extensión a lo solicitado:

**PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA
PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

DISEÑO URBANO	DISEÑO ARQUITECTONICO
Nombre: N° de registro: Firma y sello:	Nombre: N° de registro: Firma y sello:
DISEÑO ESTRUCTURAL	DISEÑO HIDRAULICO
Nombre: N° de registro: Firma y sello:	Nombre: N° de registro: Firma y sello:
DISEÑO ELECTRICO	DIRECTOR DE OBRA
Nombre: N° de registro: Firma y sello:	Nombre: N° de registro: Firma y sello:

DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre del Profesional responsable: _____

Registro N° (VMDVDU) _____ N° de licencia de construcción OPAMSS: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Firma Sello:

ANEXO N° 4
SOLICITUD PARA RECEPCION DE OBRA

REQUISITOS PREVIOS
RECEPCIÓN DE PROYECTOS



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

FORMULARIO C HOJA 1 / 4

EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

FORMULARIO C

RECEPCION DE PROYECTOS DE PARCELACION Y CONSTRUCCION

I. DEL TITULAR

1. NOMBRE DEL TITULAR O PROPIETARIO: _____
2. DOMICILIO DEL TITULAR. Calle / Avenida: _____ Número: _____
Colonia/ Cantón _____ Municipio: _____
Departamento: _____
Tel. oficina: _____ Tel. residencia _____ Fax: _____
Correo Electrónico: _____
3. REPRESENTANTE LEGAL: _____
4. PROFESIONAL RESPONSABLE ING. CIVIL O ARQ.: _____
No. Reg. _____
5. DIRECCION Y TELEFONO PARA NOTIFICACION: _____

II. DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

1. TIPO DE PROYECTO:
 Urbanización Parcelación Complejo Urbano Construcción
2. NATURALEZA DEL PROYECTO: Nuevo Ampliación Rehabilitación
 Funcionamiento Demolición Remodelación Restauración
 Otros _____
3. UBICACIÓN FISICA DEL TERRENO:
Calle/Avenida: _____ Colonia/Cantón: _____
Municipio: _____ Departamento: _____
4. NOMBRE DEL PROYECTO: _____
5. TRAMITES PREVIOS:
 Factibilidad de Proyecto: exp. no. _____ fecha _____
 Permiso de Proyecto: exp. no. _____ fecha _____
 Otros: exp. no. _____ fecha _____
exp. no. _____ fecha _____
- 6 ETAPA DE RECEPCION: Parcial Total

Alda. Manuel Enrique Araujo, Km. 5 ½, Plantel La Lechuza, Módulo A. TEL: Conmutador: 2528-3100; Directo: 2528-3116,

FAX: 2528-3111



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina

FORMULARIO C HOJA 2 / 4

EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ /2

7. AVANCE DE LAS OBRAS: [] Parcelación _____% [] Construcción _____%

8. DETALLE DE OBRAS REALIZADAS

a) OBRAS DE URBANIZACION:

No.	OBRAS C	CANT.	U	%	UBICACIÓN(CALLES)
1	CORDONES Y CUNETAS		ML		
2	ACERAS		ML		
3	ARRIATES		ML		
4	RECUBRIMIENTOS DE VIAS		ML		
5	TUBERIAS AGUAS LLUVIAS		ML		
6	OBRAS DE PROTECCION		U		
7	TRAZO , NIVELACION Y TERRACERIA DE LOTES		POL		
8	EQUIPAMIENTO, HABILITACION Y DONACION DE ZONA VERDE Y AREA DE EQUIP. SOCIAL		U		
9	OTROS		U		

b) OBRAS DE EDIFICACION:

No	DESCRIPCION	CANT.	U	%
1	PAREDES		M2	
2	PISOS		M2	
3	TECHOS		M2	
4	VENTANAS		U	
5	PUERTAS		U	
6	ARTEFACTOS SANITARIOS		U	
7	ESTACIONAMIENTOS VEHICULARES		U	
8	PATIOS Y JARDINES		M2	
9	CIELO FALSO		M2	
10	LOSAS		M2	
11	INSTALACIONES ELECTRICAS		U	
12	OTROS			

9. AVANCE DE LAS OBRAS: [] PARCELACION _____% [] CONSTRUCCION _____%

10. DETALLE GRAFICO DE OBRAS SOLICITADAS (PLANTA DE DISTRIBUCION DE LOTES)



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO C HOJA 3 / 4
 EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

FORMULARIO C HOJA 3 / 4

11. DESCRIPCION DE LOTES, VIVIENDAS O EDIFICIOS ,REQUERIDOS PARA HABILITAR

BLOCK	POLIGONO	LOTES, VIVIENDAS O EDIFICIOS	CANTIDAD	VIA DE ACCESO
TOTALES			_____ U _____ %	



Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina
FORMULARIO C HOJA 4 / 4
EXP. No. _____ FECHA INGRESO: ____ / ____ / 2

III. DECLARACIÓN JURADA

El suscrito _____ en calidad de titular del proyecto, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y anexos, cumpliendo con los requisitos de ley exigidos, razón por la cual asumo la responsabilidad consecuente derivada de esta declaración, que tiene calidad de declaración jurada.

Lugar y fecha: _____, ____ del mes de _____ de _____

Nombre del titular Firma del titular

Nombre del Ing. Civil o Arq. Responsable Sello y firma del Ing. Civil o Arq. Responsable
TEL.: _____

Nota: Si se requiere mayor espacio en alguno de los puntos, anexar hoja de acuerdo a formato.

La presente no tiene validez sin nombres y firmas.

Este espacio es de USO EXCLUSIVO de esta Oficina.

Observaciones:

NOMBRE Y FIRMA DEL RECEPTOR

INSTRUCTIVO N° 6

_____ de _____ de _____

**Sr. Director de la Oficina
de Planificación del AMSS**
P R E S E N T E

Atentamente solicito a usted **RECEPCION**
Para un proyecto de:

PARCIAL		TIPO DE PROYECTO	Parcelación	
			Construcción	
FINAL			Complejo Urbano (urbanización)	

En un terreno propiedad de: _____
 Ubicado en municipio de: _____
 Sub-sistema-distrito: _____
 Nombre de barrio o colonia: _____
 Calle, polígono y número: _____
 Nombre del proyecto: _____
 Destino del proyecto (uso): _____
 Número de permiso: _____

* Para efectos de cálculo de área parcelada, deberá tomarse en cuenta el área total de lote(s), derecho de vía frente o adyacente al lote, área verde y de equipamiento social y otros dentro del sector a recepcionar.

I. PARCELACION (Lotes)

Nombre de la(s) vía(s): _____
 Clasificación del revestimiento
 y detalle de su material _____
 Polígono y número de lotes: _____
 Área parcelada (M²) _____

NOTA: Adjunte hoja adicional en caso de que sea necesaria alguna aclaración o extensión a lo solicitado.

INSTRUCTIVO N° 6

II. CONSTRUCCION

Nombre de la (s) vía(s) _____
 Polígono y número de
 las viviendas: _____

Edificación y número de
 los apartamento o locales: _____

Número de pisos: _____
 Area construida total: _____
 Area del terreno: _____

NOTA: Adjunte hoja adicional en caso de que sea necesaria alguna aclaración o extensión a lo solicitado.

DOCUMENTACION ADJUNTA	Resolución de recepción de ANDA	
	Documento de Donación de las áreas verdes y de equipamiento social	
	Constancia de pago por área de equipamiento social extendida por la Alcaldía respectiva, en caso de no dejarse físicamente.	
	Estudio y certificaciones del Laboratorio de suelos y materiales	
	Bitácora	
	Otros	

Constructor:

Nombre: _____ Firma: _____

Número de Licencia de OPAMSS (Presentar Carnet). _____

Para notificaciones:

Dirección: _____

Teléfono: _____

ANEXO N° 5
SOLICITUD PARA PERMISO DE HABITAR

No. 003931

INSTRUCTIVO N° 7

_____ de _____ del 200_____

Sr. Alcalde Municipal de:

P R E S E N T E

Atentamente solicito a usted **PERMISO DE HABITAR**
Para un proyecto de:

TIPO DE PROYECTO	Vivienda	
	Apartamento	
	Local	
	Edificio	
	otros	

En un terreno de propiedad de: _____
 Ubicado en municipio de: _____
 Sub-sistema - Distrito: _____
 Nombre del barrio o colonia: _____
 Calle, polígono y número: _____
 Permiso de Construcción N°: _____
 Número de Recepción: _____
 Uso aprobado: _____

CARACTERISTICAS GENERALES DEL INMUEBLE

AREA	Area techada	Area descubierta	Area total del terreno
M ²			
%			
VALOR	Valor terreno urbanizado	Valor de construcción	Valor total del inmueble
¢			

Nombre y firma del solicitante: _____

ANEXO N° 6

DOCUMENTACION REQUERIDA POR EL MARN



Ministerio de Medio
Ambiente Recursos Naturales

UN PASO MAS HACIA UN FUTURO MEJOR

DOCUMENTOS A PRESENTAR

Nombre del titular: _____

Nombre del Representante judicial o extrajudicial: _____

Nombre del proyecto: _____

Ubicación física del proyecto: _____

DOCUMENTOS	PRESENTADO	
	SI	NO
FORMULARIO AMBIENTAL (original y copia)		
TESTIMONIO DE ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD O ASOCIACIÓN EN ORIGINAL Y FOTOCOPIA O COPIA CERTIFICADA E INSCRITA EN EL REGISTRO CORRESPONDIENTE, CUANDO FUERE EL CASO		
CREDENCIAL DE JUNTA DIRECTIVA O ADMINISTRADOR ÚNICO EN ORIGINAL Y FOTOCOPIA O COPIA CERTIFICADA E INSCRITA EN EL REGISTRO CORRESPONDIENTE		
TESTIMONIO DE PODER OTORGADO, SI SE TRATARE DE APODERADO, CUANDO FUERE EL CASO		
COPIA DE DUI CERTIFICADA DEL TITULAR		
COPIA DE NIT CERTIFICADA DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL.		
COPIA DE PASAPORTE CERTIFICADA, SI ES EXTRANJERO (A)		
COPIA DE TARJETA DE RESIDENCIA CERTIFICADA		
TESTIMONIO DE ESCRITURA DE COMPRAVENTA, O CUALQUIER OTRO DOCUMENTO QUE LEGITIME LA POSESIÓN O TENENCIA, EN ORIGINAL Y FOTOCOPIA O COPIA CERTIFICADA		
CONTRATO DE TRANSPORTE ORIGINAL Y FOTOCOPIA O COPIA CERTIFICADA SI ESTE NO TIENE EL SERVICIO		
MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO O EMPRESA		
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO		
PLANO DE CURVAS A NIVEL Y ACCIDENTES NATURALES		
LICENCIA, DUI Y TARJETAS DE CIRCULACION CERTIFICADAS (en el caso de ser F.A.TMP)		
OTROS:		

*LOS ANTERIOES REQUISITOS EN LO QU FUERE APLICABLE

NOMBRE Y FIRMA DEL TITULAR DEL PROYECTO
PRESENTAR DOCUMENTO DE IDENTIDAD.
SI LA PERSONA QUE PRESENTA EL FORMAUARIO NO ES EL FIRMANTE,
LA FIRMA DEL TITULAR DEBERÁ ESTAR LEGALIZADA POR NOTARIO

ANEXO N° 7

FORMULARIO AMBIENTAL

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCION DE GESTIÓN AMBIENTAL
FORMULARIO AMBIENTAL

No. de entrada: _____

No. de salida: _____

No. base de datos: _____

LOTIFICACIONES, URBANIZACIONES, EDIFICACIONES Y OTRAS CONSTRUCCIONES

I. INFORMACION DEL TITULAR (Propietario)

Información del titular que propone la actividad, obra o proyecto, sea persona natural o jurídica, pública o privada. Anexar para personas jurídicas, fotocopia de la personería de la empresa y de la representación legal.

1. NOMBRE DEL TITULAR: _____
2. NUMERO DE DOCUMENTO ÚNICO DE IDENTIDAD (D.U.I.): _____
3. REPRESENTANTE LEGAL: _____
4. DIRECCION PARA NOTIFICACION. Calle/Avenida: _____ Número: _____
Colonia/Cantón: _____ Mpio./Dpto.: _____
Tel: _____ Fax: _____ Correo Electrónico: _____

II. IDENTIFICACIÓN, UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

1. NOMBRE DEL PROYECTO: _____
2. UBICACION FISICA. Deberá anexar, mapa, plano y/o croquis, indicando linderos y colindantes
Calle/Avenida: _____ Colonia/Cantón: _____
Municipio: _____ Departamento: _____ m²
3. AREA: Total del terreno: _____ m² Ocupada por el proyecto: _____
4. DESCRIPCION DE LA OBRA O PROYECTO. Expresar en que consiste la obra o proyecto.

5. AMBITO DE ACCION: Urbano Rural Costero-Marino

6. NATURALEZA: Nuevo Ampliación Rehabilitación Nueva Etapa

7. TIPO DE OBRA O PROYECTO:

Parcelación: Habitacional Agrícola

Urbanización: Habitacional Industrial Comercial

Edificación: Centro de Salud Centro Educativo Hotel Penitenciaría Cementer
 Centro Comercial/Mercado Otro. Especifique: _____

1

8. EJECUCION DEL PROYECTO. Se realizará en Etapas: Si [] NO []

No. de Etapas _____, Tiempo estimado de ejecución _____ (años, meses)

9. AREAS DEL PROYECTO Y DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL:

Número de lotes (viviendas, locales o habitaciones)

Área promedio del lote a proyectar:	m ²	
Área útil estimada (área total lotes):	m ²	%
Área verde recreativa estimada:	m ²	%
Área equipamiento social estimado:	m ²	%
Área de Protección:	m ²	%
Área de Circulación estimada:	m ²	%
Área techada por lote estimada:	m ²	%
Otras áreas (si procede):	m ²	%

10. TENENCIA DEL INMUEBLE: Propiedad Con opción de compra Arrendamiento

11. HA INICIADO TRÁMITES PREVIOS: Deberá anexar copia del trámite realizado

Calificación del Lugar: Sí No Línea de Construcción: Sí No
 Revisión Vial y Zonificación: Sí No Factibilidad de Servicios Básicos: Sí No

12. ACCESO AL PROYECTO:

Acceso por carretera asfaltada. Distancia en km./mt. _____
 Acceso por camino de tierra. Distancia en km./mt. _____
 Por agua. Distancia en km./mt. _____
 Requiere apertura de camino: No Sí Distancia (km./mt.). _____

13. SERVICIOS A SER REQUERIDOS PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO:

Alumbrado público Recolección desechos sólidos Alcantarillado pluvial
 Abastecimiento de agua para consumo humano:
 Domiciliar Cantarera Pozo Otro. Especifique: _____
 Evacuación de Aguas Negras:
 Alcantarillado sanitario Planta de Tratamiento Otro. Especifique: _____

14. NECESIDAD DE REUBICAR PERSONAS: Sí No Permanente Transitoria

< 50 personas 50 a 100 personas > 100 personas

15. ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA O PROYECTO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCCIÓN Incluye la preparación de sitio, nivelación, terraseo, apertura de vías y/o, edificación		

2

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
FUNCIONAMIENTO De acuerdo a las edificaciones ejecutadas		
CIERRE DE CONSTRUCCION		

III. DESCRIPCION DEL SITIO Y SU ENTORNO. Definir las características ambientales básicas del área.

- USO ACTUAL DEL SUELO: _____
 Otros Especifique: _____
- DESCRIPCION DEL RELIEVE Y COMPOSICION PORCENTUAL DEL TERRENO. Puede marcar mas de uno
 Plano a Alomado _____ % Ondulado _____ %
 Quebrado _____ % Accidentado _____ %
- COLINDANTES Y ACTIVIDADES PRINCIPALES :
Al Norte: _____ Actividad: _____
Al Este: _____ Actividad: _____
Al Sur: _____ Actividad: _____
Al Oeste: _____ Actividad: _____
- LA COBERTURA VEGETAL PREDOMINTE:
 Pasto Matorral Cultivo. Especifique: _____
 Arbustos Bosque Ralo Bosque Denso.
- EN EL AREA DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN: Ríos Lagos Mar/estero
 Manantial Manglar Áreas Protegidas Lugares turísticos Sitios valor cultural
Escribir el nombre de las que han sido marcadas: _____

IV. COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES A SER AFECTADOS POR LA EJECUCION DE LA OBRA O PROYECTO. Marque con una X, los componentes a ser afectados en cada una de las etapas.

ETAPAS	COMPONENTES DEL MEDIO							
	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	AIRE	SOCIOECONOMICO	CULTURAL	PAISAJE
CONSTRUCCIÓN								
FUNCIONAMIENTO								
CIERRE								

V. IDENTIFICACION Y PRIORIZACION DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR LA EJECUCION DE LA OBRA O PROYECTO. Indique los impactos causados por la ejecución de las diferentes actividades de cada etapa.

IMPACTOS POTENCIALES	DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS POTENCIALES	DESCRIPCION MEDIDA DE MITIGACION PROPUESTA
SUELO		
AGUA		
FLORA		
FAUNA		
AIRE		
SOCIECONOMICO		
CULTURAL		
PAISAJE		

VI. POSIBLES ACCIDENTES, RIESGOS Y/O CONTINGENCIAS Indicar los posibles accidentes, riesgos y/o contingencias que puedan ocasionarse durante la ejecución del proyecto

VII. VIABILIDAD LEGAL DEL PROYECTO. Mencionar legislación aplicable a nivel nacional, sectorial y municipal que impide la ejecución del proyecto.

NOTA: En caso de existir en el marco legal (Nacional, Sectorial y Municipal), una norma que prohíba expresamente la ejecución de la actividad, obra o proyecto en el área propuesta, la tramitación realizada ante este Ministerio quedará sin efecto.

DECLARACION JURADA

El suscrito: _____ en calidad de titular del proyecto, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento, cumpliendo con los requisitos de ley exigidos, razón por la cual asumo la responsabilidad consecuente derivada de esta declaración, que tiene calidad de declaración jurada.

Lugar y fecha: _____

Nombre del Titular

Firma del Titular

La presente no tiene validez, sin nombres y firma del propietario o su representante legal debidamente acreditado.

ANEXO N° 8
SOLICITUD DE FACTIBILIDAD DE ANDA

MODELO DE SOLICITUD DE FACTIBILIDAD PARA URBANIZACIONES

San Miguel, ____ de, ____ de 2005

Señor:
Gerente Regional
Presente

Atentamente, solicito a Ud. Se me extienda Constancia de Factibilidad de servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para un terreno propiedad de _____
Ubicado en _____
que se usara para _____
y que el proyecto definitivo se denominará Urbanización: _____

DATOS CARACTERISTICOS

Area Total	m2
Número estimado de lote	
Area promedio de lotes (estimado)	m2
Area útil estimada	m2

Asimismo solicito información técnica que se utilizará para proyectar el Acueducto y el Alcantarillado Sanitario de la urbanización.

Acompaño a la presente 2 juegos de planos conteniendo curvas de nivel referenciados a bancos de marca geodésicos con esquema de ubicación, solvencia de la sub-gerencia de servicio al-cliente De La Región Oriental (ANDA) (\$3.23), recibo por tramite (\$12.92) calificación de lugar extendida por Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VDVDU) dependiendo donde este ubicado el terreno.

DIRECCION PARA OIR NOTIFICACIONES : _____
TELEFONO _____

FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO O ARQUITECTO LEGALMENTE AUTORIZADO.

(NOTA: Este modelo es para transcribir, ya sea en papel membretado o simple)

ANEXO N° 9
SOLICITUD DE REVISION DE PLANOS DE ANDA

MODELO DE SOLICITUD DE REVISION DE PLANOS

San Miguel _____ de _____ de 2,005

Señor:
Nombre del Gerente
Gerente Regional
Presente.

Atentamente presento ante Ustedes, para que me reciban, revisen y den visto bueno a los planos que contienen el diseño elaborado de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas vigentes de ANDA, el sistema hidráulico para los servicios de agua potable y/o Alcantarillado Sanitario correspondientes al proyecto _____, propiedad de _____ ubicado en _____

Para este proyecto fue extendida la Factibilidad No _____, Ref. _____
De fecha, _____, la cual esta vigente.

Dirección, teléfono ,fax, y correo electrónico para notificaciones:

Firma y nombre del propietario del proyecto o representante legal.

Firma , Nombre y Sello de Ingeniero o Arquitecto Legalmente Autorizado.

ANEXO N° 10

REQUISITOS PARA TRÁMITES DE OBRAS MENORES DE 50M²

REQUISITOS PARA EL TRAMITE DE OBRAS MENORES DE 50 M2 EN INMUEBLES CON VALOR CULTURAL Y EN FACHADAS DE NUEVAS CONSTRUCCIONES EN CENTROS Y CONJUNTOS HISTÓRICOS.

A) PRESENTAR:

- 1°. Solicitud para inspección técnica y licencia de obra, en original y una copia.
- 2°. Fotografías de fachadas e interiores del inmueble a intervenir y colindantes referidos a un plano (o esquema) de ubicación, presentados en hojas tamaño carta con su referencia.
- 3°. Plano (o planos) con señalización de las áreas en donde se realizan los trabajos, auxiliarse con fotografías de no contar con planos formales.
- 4°. Dibujo a escala si se trata de un elemento a intervenir.
- 5°. En caso de pintura especificar: color a utilizar, tipo de pintura a aplicar.
- 6°. En caso de obras de mantenimiento: especificar la obra o procedimiento a utilizar.

B) No se aceptará documentación incompleta.

C) Es opcional que el interesado proporcione el transporte para realizar la inspección.

D) Una vez realizada la inspección técnica al inmueble y analizada la información presentada, se emitirá una Resolución por parte de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, y de ser necesario se solicitará otro tipo de estudios previos a la Resolución.

E) Una vez aprobado el proyecto por la Dirección de Sitios y Monumentos dependencia de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, se tendrá que cumplir con los requisitos exigidos por las oficinas o instancias gubernamentales que tienen injerencia en el caso y municipalidades correspondientes.

Inspecciones y Licencia de Obra
Dirección de Sitios y Monumentos
CONCULTURA



ANEXO N° 11

FORMULARIO A

REQUISITOS PARA TRAMITAR LA INTERVENCIÓN DE UN INMUEBLE IDENTIFICADO CON VALOR CULTURAL Y/O UNA NUEVA CONSTRUCCIÓN EN CENTROS Y CONJUNTOS HISTÓRICOS E INMUEBLES AISLADOS

- A) El interesado deberá presentar lo siguiente:
- 1) **Solicitud para Inspección Técnica y Licencia de Obra**, con datos completos y con sello del profesional responsable (Arquitecto o Ingeniero), presentar la original y una copia.
 - 2) Resolución del **Calificación de Lugar**. Solicitarlas a OPAMSS para proyectos en San Salvador, a ODU-AMSO para proyectos en Sonsonate, Sonzacate, San Antonio del Monte y Nahuilingo, directamente en Alcaldías para las ciudades de Sacacoyo, Ciudad Arce, San Juan Opico, Santa Ana, Metapán, Usulután y San Miguel. Para el resto de los Municipios de El Salvador solicitarlas al VMVDU.
 - 3) **Fotografías a color** exteriores e interiores del inmueble a intervenir referidas a un plano de ubicación (presentarlas en hoja tamaño carta con su respectiva referencia). Además, presentar fotografías de las construcciones colindantes a nivel de fachada y del entorno urbano.
 - 4) Juego de **planos topográfico y arquitectónicos del levantamiento** (de lo existente en el inmueble). Los planos deberán indicar la condición actual del inmueble (estado de conservación) y deberán incluir: Esquema de ubicación, plantas arquitectónicas, planta de techos, fachadas, secciones y cuadros de acabados.
 - 5) **Memoria Descriptiva** de las obras con especificaciones técnicas y la justificación del proyecto.
 - 6) Copia de la **Escritura Pública** del terreno o inmueble.
 - 7) **Fotocopia de DUI y NIT** del solicitante, propietario y profesional responsable.
- B) No se aceptará documentación incompleta.
- C) Es opcional que el interesado proporcione el transporte para realizar la inspección.
- D) Una vez realizada la inspección técnica al inmueble y analizada la información presentada, se emitirá una Resolución por parte de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y de ser necesario se solicitará otro tipo de estudios previos a la Resolución.
- E) Una vez obtenida una Resolución por parte de CONCULTURA, el propietario del proyecto deberá presentar una **Declaración Jurada** ante un Notario en la que se comprometa a cumplir con las disposiciones indicadas en los Requerimientos Técnicos.
- F) Una vez aprobado el proyecto por CONCULTURA se deberá presentar a la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras un **Respaldo Digital** en CD.
- G) Luego de haberse aprobado el proyecto por la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras, se tendrá que continuar con los trámites correspondientes ante las Oficinas o instancias Gubernamentales que tienen injerencia en el caso y Municipalidades correspondientes.
- H) No se autoriza iniciar obras de ningún tipo hasta contar con los permisos de todas las Instituciones pertinentes.

Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural
CONCULTURA



ANEXO N° 12

FORMULARIO B

EQUISITOS PARA TRAMITAR OBRAS MENORES Y/O MANTENIMIENTO EN INMUEBLES IDENTIFICADOS CON VALOR CULTURAL Y/O EN FACHADAS DE NUEVAS CONSTRUCCIONES EN CENTROS Y CONJUNTOS HISTÓRICOS.

A) El interesado deberá presentar lo siguiente:

1. **Solicitud para Inspección Técnica y Licencia de Obra**, original y una copia.
2. **Fotografías a color** exteriores e interiores del inmueble a intervenir referidas a un plano de ubicación (presentarlos en hoja tamaño carta con su respectiva referencia). Además fotografías de construcciones colindantes a nivel de fachada.
3. **Planos arquitectónicos** doblados en modulo tamaño carta con señalización de las áreas en donde se realizan los trabajos, auxiliarse con fotografías de no contar con planos formales.
4. **Dibujo a escala** si se trata de un elemento a intervenir.
5. En caso de pintura especificar: **color a utilizar**, tipo de pintura a aplicar.
6. En caso de **obras de mantenimiento**: especificar la obra o procedimiento a utilizar.
7. **Fotocopia de DUI y NIT** del solicitante, propietario y profesional responsable.
8. Una vez obtenida una Resolución por parte de CONCULTURA, el propietario del proyecto deberá presentar una **Declaración Jurada** ante un notario en la que se comprometa a cumplir con las disposiciones indicadas en los Requerimientos Técnicos.
9. Una vez aprobado el proyecto por CONCULTURA, se deberá presentar a la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras un **Respaldo Digital** en CD o Diskette.

B) No se aceptará documentación incompleta.

C) Es opcional que el interesado proporcione el transporte para realizar la inspección.

D) Una vez realizada la inspección técnica al inmueble y analizada la información presentada, se emitirá una Resolución por parte de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, y de ser necesario se solicitará otro tipo de estudios previos a la Resolución.

E) Una vez obtenida una Resolución por parte de CONCULTURA, el propietario del proyecto deberá presentar una **Declaración Jurada** ante un Notario en la que se comprometa a cumplir con las disposiciones indicadas en los Requerimientos Técnicos.

F) Luego de haberse aprobado el proyecto por la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras, se tendrá que continuar con los trámites correspondientes ante las Oficinas o instancias Gubernamentales que tienen injerencia en el caso y Municipalidades correspondientes.

G) No se autoriza iniciar obras de ningún tipo hasta contar con los permisos de todas las Instituciones pertinentes.

Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural
CONCULTURA



ANEXO N° 13 FORMULARIO C

REQUISITOS PARA EL TRAMITE DE PROYECTOS EN PLAZAS, PARQUES Y JARDINES EN CENTROS Y CONJUNTOS HISTÓRICOS

- A) El interesado deberá presentar lo siguiente
1. **Solicitud para Inspección Técnica y Licencia de Obra**, original y una copia.
 2. **Levantamiento fotográfico del Parque o Plaza** (perfiles, interiores, mobiliario, placas, esculturas, obeliscos, escenarios o conchas acústicas) y su entorno inmediato referidas a un plano ó esquema de ubicación, presentados en hojas tamaño carta con su referencia.
 3. **Levantamiento Topográfico y Arquitectónico** (planta arquitectónica, elevaciones, secciones y cuadro de acabados).
 4. Incluir tipo de **vegetación existente** y la que se desea proyectar.
 5. Juego de **planos arquitectónicos del levantamiento** (copias heliográficas) del estado de conservación actual en que se encuentra: Elevaciones, plantas arquitectónicas, secciones y cuadros de acabados en los que se refleje además el equipamiento de iluminación y telefonía.
 6. Juego de **planos arquitectónicos de la intervención a realizar** (copias heliográficas): elevaciones, plantas arquitectónicas, secciones y cuadro de acabados.
 7. **Memoria Descriptiva de las obras** con especificaciones técnicas y la justificación del proyecto.
 8. **Fotocopia de DUI y NIT** del solicitante, propietario y profesional responsable.
- B) No se aceptará documentación incompleta.
- C) Es opcional que el interesado proporcione el transporte para realizar la inspección.
- D) Una vez realizada la inspección técnica al inmueble y analizada la información presentada, se emitirá una Resolución por parte de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y de ser necesario se solicitará otro tipo de estudios previos a la Resolución.
- E) Una vez obtenida una Resolución por parte de CONCULTURA, el propietario del proyecto deberá presentar una **Declaración Jurada** ante un Notario en la que se comprometa a cumplir con las disposiciones indicadas en los Requerimientos Técnicos.
- F) Una vez aprobado el proyecto por CONCULTURA, se deberá presentar a la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras un **Respaldo Digital** en CD.
- G) Luego de haberse aprobado el proyecto por la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y la Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras, se tendrá que continuar con los trámites correspondientes ante las Oficinas o instancias Gubernamentales que tienen injerencia en el caso y Municipalidades correspondientes.
- H) No se autoriza iniciar obras de ningún tipo hasta contar con los permisos de todas las Instituciones pertinentes.

Jefatura de Inspecciones y Licencias de Obras
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural
CONCULTURA



ANEXO N° 14
SOLICITUD DE INSPECCION TECNICA

	SOLICITUD DE IN CON VALOR C	
	DIRE	
A	NOMBRE DEL SO	
	TEL. RESIDENCIA	
	TELEFAX	
B	TIPO DE INTERV	
1	RESTAURACION	
2	ADAFTACION A	
3	OBRAS DE INTE	
4	OBRAS MENOR DE MANTENIMI	
C	DATOS DEL INM	
1	UBICACION	
	MUNICIPIO	
2	NOMBRE (SILO	
3	USO ORIGINAL	
	USO DESTINADO	
D	DATOS DEL INM	
1	NOMBRE	
2	DIRECCION	
3	MUNICIPIO	
4	TEL. RESIDENCIA	
5	TELEFAX	

D **DATOS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE**

1	NOMBRE		FIRMA	
2	DIRECCION			
3	MUNICIPIO		DEPARTAMENTO	
4	TEL. RESIDENCIA		TEL. OFICINA	
5	TELEFAX		D.U.I.	
6	TELEFAX			

E **DATOS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE**

RECIBO			FECHA
FIRMA		Nº. EXPEDIENTE	

ANEXO 15

REQUISITOS DE RECEPCION DE VIVIENDAS

REQUISITOS PARA RECEPCION DE VIVIENDAS.

- 1-) Solvencia de Impuestos Municipales del constructor (especificando # de viviendas a recepcionar y dirección de las mismas).
- 2-) Solicitud firmada y sellada por un profesional (Ingeniero, Arquitecto ó Técnico en Ingeniería).
- 3.) Estudios de Suelos y Materiales:
 - Pruebas de densidad de campo realizadas a las viviendas a recepcionar (grado de compactación realizada en fundaciones para soleras).
 - Pruebas realizadas al concreto en niveles de soleras de fundación.
 - Calidad del acero ó una certificación de los mismos donde se certifique por parte de la empresa proveedora de la calidad del mismo y que cumple con los requisitos establecidos bajo norma.
 - Calidad del bloque ó una certificación de los mismos donde se certifique por parte de la empresa proveedora que cumple con las condiciones estipuladas bajo norma.
 - Será aceptada una certificación que certifique la calidad de los mismos, por parte de la empresa que realizó dichos estudios.
- 4-) Copia de resolución de los planos constructivos aprobados en este Departamento de Ingeniería; (además, no se realizaran recepciones si no son presentados en la inspección de campo los planos constructivos aprobados en este Departamento).
- 5-) Factibilidad de ANDA, donde se especifique las conexiones de agua potable y alcantarillado sanitario, habilitadas por dicha institución.

NOTA: Toda certificación presentada deberá contener: firma de un profesional responsable, fecha y sello de la Empresa que la extiende.

ANEXO 16

Resultados de los límites de consistencia

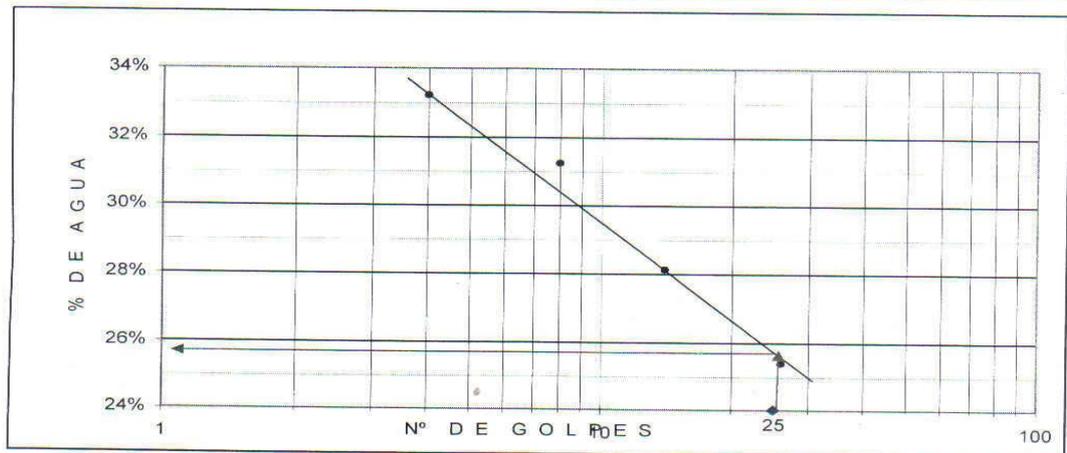
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

LIMITES DE CONSISTENCIA

FECHA: _____

OBRA: _____
 LUGAR: _____

N° PRUEBA	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	4	5	1	2	3
N° DE GOLPES	4	8	14	26				
N° DE CAPSULA	16	7	37	3		7	3	
PESO HUMEDO TARA	14.58	15.89	15.3	15.9		12.58	12.44	
PESO SECO TARA	13.57	14.79	14.38	14.95		12.34	12.22	
PESO AGUA	1.01	1.1	0.92	0.95		0.24	0.22	
TARA	10.53	11.27	11.11	11.21		11.26	11.21	
PESO SECO	3.04	3.52	3.27	3.74		1.08	1.01	
CONTENIDO DE AGUA %	33.22%	31.25%	28.13%	25.40%		22.22%	21.78%	



LIMITE LIQUIDO (L.L.)	25.70%
LIMITE PLASTICO (L.P.)	22.00%
INDICE PLASTICO (I.P.)	3.70%

CLASIFICACION: _____ LIMOS ARENOSOS

LABORATORISTA: _____ MELVIN RENDEROS REVISO: _____

**LABORATORIO SALVADOREÑO
 DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

Resultados de la prueba de proctor.

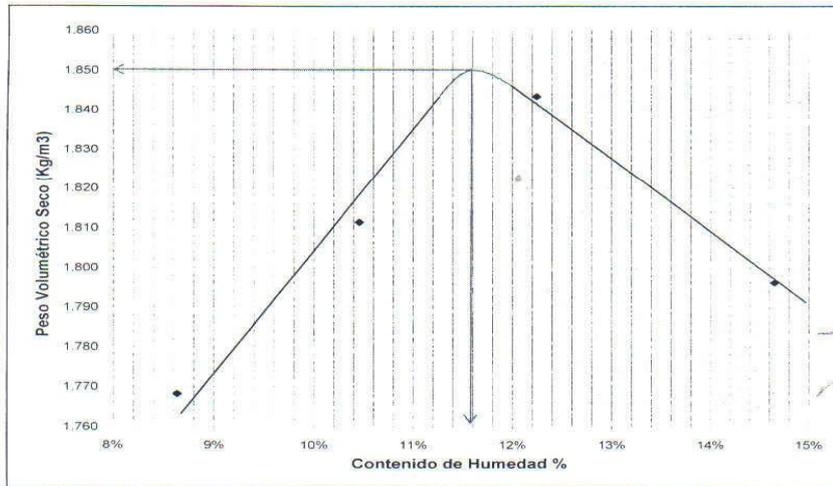
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR

PROYECTO:		METODO:	D
LOCALIZACION:		N° DE CAPAS:	5
NORMA DE PRUEBA:	AASHTO T-180	PESO DEL MARTILLO (LBS)	10
FECHA DE ENSAYO:		GOLPES POR CAPAS:	56
TECNICO ENCARGADO:	J R S	DIAMETRO DEL MOLDE:	6"
CLASIFICACIÓN	BANCO DE MATERIAL DESVIO SANCHEZ "SM"		

DETERMINACION DE LA DENSIDAD					
Agua Agregada c.c.	100	200	300	400	
% de humedad de prueba					
Peso Muestra Hum. + Molde(Gr)	10480	10650	10795	10774	
Peso del Molde (Gr)	6400	6400	6400	6400	
Peso de la Muestra Hum. (Gr)	4080	4250	4395	4374	
Capacidad del Molde cm ³	2124	2124	2124	2124	
Peso Vol. Humedo (Kg/m ³)	1.921	2.001	2.069	2.059	
Peso Vol. Seco (Kg/m ³)	1.768	1.811	1.843	1.796	

DETERMINACION DE LA HUMEDAD					
N° del recipiente	1	2	3	4	
Peso Suelo Hum. + Recipiente (Gr)	318.0	366.3	302.5	325.5	
Peso Suelo Seco. + Recipiente (Gr)	299.0	339.0	278.0	294.0	
Peso del agua (Gr)	19.0	27.3	24.5	31.5	
Peso del recipiente (Gr)	79.0	78.0	78.0	79.0	
Peso Suelo Seco.(Gr)	220.0	261.0	200.0	215.0	
Contenido de Humedad %	8.6%	10.5%	12.3%	14.7%	
PROMEDIO	8.6%	10.5%	12.3%	14.7%	



HUMEDAD OPTIMA:	11.6 %
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1850 KG/M ³

REVISO:

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de la prueba de proctor

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR

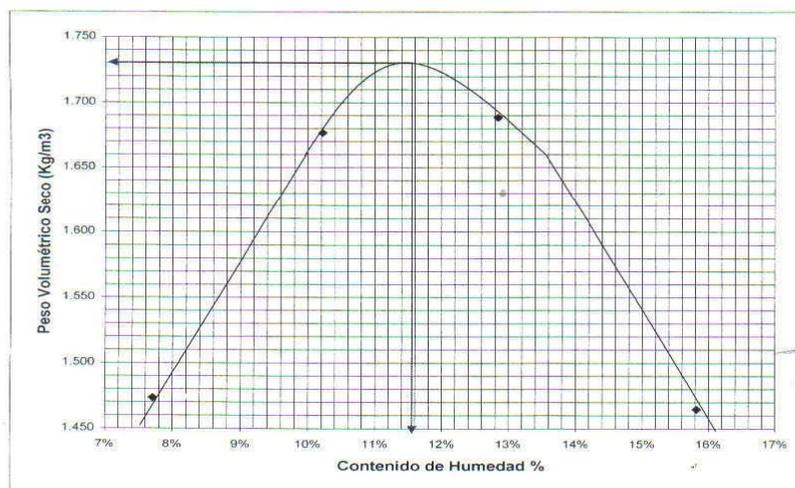
PROYECTO:		METODO:	C
LOCALIZACION:		Nº DE CAPAS:	5
NORMA DE PRUEBA:	AASHTO T-180	PESO DEL MARTILLO (LBS)	10
FECHA DE ENSAYO:		GOLPES POR CAPAS:	56
TECNICO ENCARGADO:	J.I.M.	DIAMETRO DEL MOLDE:	6"
CLASIFICACION:	ML		

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

Agua Agregada c.c.	400	500	600	700
% de humedad de prueba				
Peso Muestra Hum. + Molde(Gr)	6140	6690	6810	6370
Peso del Molde (Gr)	2800	2800	2800	2800
Peso de la Muestra Hum. (Gr)	3340	3890	4010	3570
Capacidad del Molde cm ³	2104.92	2104.92	2104.92	2104.92
Peso Vol. Humedo (Kg/m ³)	1.587	1.848	1.905	1.696
Peso Vol. Seco (Kg/m ³)	1.473	1.677	1.688	1.464

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

Nº del recipiente	3	7	C	A
Peso Suelo Hum. + Recipiente (Gr)	36.8	34.6	37.1	34.6
Peso Suelo Seco. + Recipiente (Gr)	34.9	32.4	34.2	31.4
Peso del agua (Gr)	1.8	2.2	3.0	3.2
Peso del recipiente (Gr)	11.2	11.3	11.1	11.2
Peso Suelo Seco.(Gr)	23.7	21.1	23.0	20.2
Contenido de Humedad %	7.7%	10.2%	12.8%	15.8%
PROMEDIO	7.7%	10.2%	12.8%	15.8%



HUMEDAD OPTIMA:

11.5 %

DENSIDAD SECA MAXIMA:

1730 KG/M³

REVISO:

[Firma manuscrita]
**LABORATORIO SALVADOREÑO
 DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de las compactaciones elaboradas a las diferentes viviendas en la urbanización en estudio.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

PESO VOLUMETRICICO DE CAMPO

PROYECTO: _____ LUGAR: SAN MIGUEL
 CONTRATISTA: _____ FECHA: _____
 REVISO: _____ EQUIPO N° 1
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
UBICACIÓN CASA #	3	9	2	4	6
ELEVACION SUPERFICIE					
PROFUNDIDAD DE AGUERO	12 CM				
CLASIFICACION					
PESO ARENA+TARA (INICIAL)	6000	6000	6000	6000	6000
PESO ARENA+TARA (FINAL)	1245	1285	1189	1189	1132
PESO ARENA	4755	4715	4811	4811	4868
VOLUMEN DE ARENA	3608	3577	3650	3650	3693
VOLUMEN DE CONO Y PLATO	1166	1166	1166	1166	1166
VOLUMEN DE SUELO	2442	2411	2484	2484	2527
PESO DE SUELO HUMEDO	4512	4412	4642	4610	4592
PESO VOLUMETRICICO HUMEDO	1848	1830	1869	1856	1817
PESO VOLUMETRICICO SECO	1687	1667	1696	1686	1647
% DE COMPACTACION	97.5%	96.4%	98.0%	97.5%	95.2%

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	4	31	10	3	34
PESO SUELO HUMEDO + TARA	22.81	24.65	27.40	23.70	27.30
PESO SUELO SECO + TARA	21.80	23.45	25.90	22.56	25.80
PESO DE AGUA	1.01	1.20	1.50	1.14	1.50
TARA	11.22	11.11	11.18	11.21	11.22
PESO SUELO SECO	10.58	12.34	14.72	11.35	14.58
% DE HUMEDAD	9.55%	9.72%	10.19%	10.04%	10.29%

PESO VOLUMETRICICO DE ARENA: _____ KG/M³
 PESO VOLUMETRICICO SECO MAXIMO DE COMPARACION: 1730 KG/M³

OBSERVACIONES: LA DENSIDAD 10-R ES EL RECHQUEO DE LA DENSIDAD 10

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de las compactaciones elaboradas a las diferentes viviendas en la urbanización en estudio.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

PESO VOLUMETRICO DE CAMPO

PROYECTO: _____ LUGAR: SAN MIGUEL
 CONTRATISTA: _____ FECHA: _____
 REVISO: [Firma] **LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.** EQUIPO N° I

ENSAYO N°	1	2	3	4	5	6
UBICACIÓN CASA #	3 POL.A	7 POL.B	9 POL.B	3 POL.B	3 POL.G	4 POL.G
ELEVACION SUPERFICIE						
PROFUNDIDAD DE AGUJERO	12 CM					
CLASIFICACION						
PESO ARENA+TARA (INICIAL)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
PESO ARENA+TARA (FINAL)	1095	1015	1101	1021	1074	1128
PESO ARENA	3905	3985	3899	3979	3926	3872
VOLUMEN DE ARENA	2963	3024	2958	3019	2979	2938
VOLUMEN DE CONO Y PLATO	1166	1166	1166	1166	1166	1167
VOLUMEN DE SUELO	1797	1858	1792	1853	1813	1771
PESO DE SUELO HUMEDO	3683	3648	3591	3698	3602	3584
PESO VOLUMETRICO HUMEDO *	2050	1964	2004	1996	1987	2024
PESO VOLUMETRICO SECO	1816	1760	1789	1778	1801	1782
% DE COMPACTACION	98.2%	95.1%	96.7%	96.1%	97.3%	96.3%

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	15	15	18	15	18	15
PESO SUELO HUMEDO + TARA	342.0	473.0	335.0	385.0	423.0	389.0
PESO SUELO SECO + TARA	312.0	432.0	301.0	345.0	385.0	352.0
PESO DE AGUA	30.0	41.0	34.0	40.0	38.0	37.0
TARA	79.0	79.0	18.0	19.0	18.0	79.0
PESO SUELO SECO	233.0	353.0	283.0	326.0	367.0	273.0
% DE HUMEDAD	12.88%	11.61%	12.01%	12.27%	10.35%	13.55%

PESO VOLUMETRICO DE ARENA: 1318 KG/M³
 PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO DE COMPARACION: 1850 KG/M³

OBSERVACIONES: _____

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de las compactaciones elaboradas a las diferentes viviendas en la urbanización en estudio.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

PESO VOLUMETRICO DE CAMPO

PROYECTO: _____ LUGAR: SAN MIGUEL
 CONTRATISTA: _____ FECHA: _____
 REVISO: _____ EQUIPO N° 1
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.

ENSAYO N°	7	8	9	10	11	12
UBICACIÓN CASA #	6 POL G	12 POL D	CALLE EL TRIANGULO	AVENIDA JALACATAL	CALLE LA AURORA	CALLE LA AURORA
ELEVACION SUPERFICIE						
PROFUNDIDAD DE AGUJERO	12 CM	12 CM	12 CM	12 CM	12 CM	12 CM
CLASIFICACION						
PESO ARENA+TARA (INICIAL)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
PESO ARENA+TARA (FINAL)	1098	1021	1152	1083	1113	1109
PESO ARENA	3902	3979	3848	3917	3887	3891
VOLUMEN DE ARENA	2961	3019	2920	2972	2949	2952
VOLUMEN DE CONO Y PLATO	1166	1166	1166	1166	1166	1166
VOLUMEN DE SUELO	1795	1853	1754	1806	1783	1786
PESO DE SUELO HUMEDO	3552	3721	3511	3631	3589	3603
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	1979	2008	2002	2011	2013	2017
PESO VOLUMETRICO SECO	1759	1766	1778	1832	1825	1818
% DE COMPACTACION	95.1%	95.5%	96.1%	99.0%	98.6%	98.2%

RECIPIENTE N°	15	18	15	18	18	15
PESO SUELO HUMEDO + TARA	376.0	319.0	342.0	380.0	421.0	271.0
PESO SUELO SECO + TARA	343.0	290.0	312.6	349.0	389.0	252.0
PESO DE AGUA	33.0	29.0	29.4	31.0	32.0	19.0
TARA	79.0	78.0	79.0	31.0	78.0	79.0
PESO SUELO SECO	264.0	212.0	233.6	318.0	311.0	173.0
% DE HUMEDAD	12.50%	13.68%	12.59%	9.75%	10.29%	10.98%

PESO VOLUMETRICO DE ARENA: 1318 KG/M³
 PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO DE COMPARACION: 1850 KG/M³
 OBSERVACIONES: _____

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

ANEXO 17

Resultados de los especímenes elaborados al concreto de las soleras de
fundación en las viviendas que se muestran a la edad de siete días.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN

INFORME N°: _____ 1 _____ FECHA: _____
 PROPIETARIO: _____ CONTRATISTA: _____
 PROYECTO: _____
 ESTRUCTURA: FUNDACIONES DE CASAS 4 Y 6 DEL POLIGONO C
 INTERESADO: _____

PROBETA N°	DIAMETRO cms	ALTURA cms	ÁREA cm ²	PESO (kgs)	PESO VL. (kgs/m ³)	FECHA DE COLADO	EDAD (días)	CARGA (Kgs)	ESFUERZO (Kgs/cm ²)
1	15.2	30.6	181.46	12.152	2189	03/04/2007	14	27273	150
3	15.2	30.6	181.46	12.217	2200	03/04/2007	14	28182	155

OBSERVACIONES: RESISTENCIA ESPERADA A LA EDAD DE 14 DÍAS DE 168 KG/CM² = 80 % DE 210 KG/CM²

JONNY ALEXANDER BENAVIDES
LABORATORISTA

**LABORATORIO SALVADOREÑO
DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
SAN SALVADOR EL SALVADOR


 INGENIERO RESPONSABLE

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de los especímenes elaborados al concreto de las soleras de fundación en las viviendas que se muestran a la edad de veintiocho días.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN

INFORME N°: _____ I _____ FECHA: _____
 PROPIETARIO: _____
 CONTRATISTA: _____
 PROYECTO: _____
 ESTRUCTURA: SOLERA DE FUNDACION DE CASA N° 3 B
 INTERESADO: _____

PROBETA N°	DIÁMETRO cms	ALTURA cms	ÁREA cm²	PESO (kg)	PESO VL. (kg/cm³)	FECHA DE COLADO	EDAD (días)	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm²)
10	15.3	30.3	183.85	11.999	2154	06/10/07	28	37273	203
11	15.2	30.4	181.46	11.830	2145	06/10/07	28	36818	203
12	15.2	30.5	181.46	11.905	2151	06/10/07	28	36364	200

OBSERVACIONES: RESISTENCIA REQUERIDA A LA EDAD DE 28 DIAS=210 KG/CM²

RONALD SANCHEZ
 LABORATORISTA

**LABORATORIO SALVADOREÑO
 DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
 SAN SALVADOR EL SALVADOR


 INGENIERO RESPONSABLE

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada.

Resultados de los especímenes elaborados al concreto de las soleras de fundación en las viviendas que se muestran a la edad de veinte nueve días.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN

INFORME N°: 2 FECHA: _____
 PROPIETARIO: _____ CONTRATISTA: _____
 PROYECTO: _____
 ESTRUCTURA: FUNDACIONES DE CASAS 4 Y 6 DEL POLIGONO C
 INTERESADO: _____

PROBETA N°	DIÁMETRO cms	ALTURA cms	ÁREA cm ²	PESO (kgs)	PESO VL. (kgs/m ³)	FECHA DE CGLADO	EDAD (días)	CARGA (Kgs)	ESFUERZO (Kgs/cm ²)
2	15.2	30.7	181.46	12.107	2173	03/04/2007	29	29773	164
5	15.3	30.5	183.85	12.181	2172	03/04/2007	29	26818	146

OBSERVACIONES: RESISTENCIA REQUERIDA A LA EDAD DE 28 DÍAS=210 KG/CM²

JONNY ALEXANDER BENAVIDES LABORATORISTA
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

 INGENIERO RESPONSABLE

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

Resultados de los especímenes elaborados al concreto de las soleras de fundación en las viviendas que se muestran a la edad de veintiocho días.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN

INFORME N°: 2 FECHA: _____
 PROPIETARIO: _____
 CONTRATISTA: _____
 PROYECTO: _____
 ESTRUCTURA: SOLERA DE FUNDACION DE CASA N° 12 D
 INTERESADO: _____

PROBETA N°	DIÁMETRO cms	ALTURA cms	ÁREA cm ²	PESO (kgs)	PESO VL. (kgs/m ³)	FECHA DE COLADO	EDAD (días)	CARGA (Kgs)	ESFUERZO (Kgs/cm ²)
13	15.2	30.5	181.46	12.260	2215	11/10/07	28	38182	210
14	15.1	30.5	179.08	12.135	2222	11/10/07	28	40909	228
15	15.2	30.5	181.46	12.195	2203	11/10/07	28	38636	213

OBSERVACIONES: RESISTENCIA REQUERIDA A LA EDAD DE 28 DIAS=210 KG/CM²

RONALD SANCHEZ LABORATORISTA **LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S. A. de C. V.** *[Firma]* INGENIERO RESPONSABLE
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

ANEXO 18

Resultado del mortero de pegamento de los bloques utilizados en la urbanización.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESIÓN

INFORME N°: _____ I _____ FECHA: _____
PROPIETARIO _____ CONTRATISTA: _____
PROYECTO _____
ESTRUCTURA MORTERO DE PEGAMENTO DE BLOQUE
INTERESADO _____

PROBETA N°	DIÁMETRO cms	ALTURA cms	ÁREA cm ²	PESO (kgs)	PESO VL. (kgs/m ³)	FECHA DE COLADO	EDAD (días)	CARGA (Kgs)	ESFUERZO (Kgs/cm ²)
5	15.3	30.5	183.85	11.396	2032	13/08/2007	14	14545	79

OBSERVACIONES: _____
MUESTRAS TOMADAS POR EL CONTRATISTA

LUIS MAGAÑA
LABORATORISTA

**LABORATORIO SALVADOREÑO
DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
SAN SALVADOR EL SALVADOR


INGENIERO RESPONSABLE

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

Resultados de los unidades de mampostería de concreto en las viviendas de la urbanización.

LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTAS EN SUELOS Y MATERIALES
 Boulevard Constitución No 340-C, San Salvador, Telefax: 2262-3642
 correo: labosaing@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA COMPRESION

INFORME N°: _____ 1 _____ FECHA: _____
 PROYECTO _____ INTERESADO: _____
 UBICACIÓN : _____
 TIPO DE ESTRUCTURA _____ BLOCK STRETCHER

PROBETA N°	MATERIAL			AREA BR. cm²	AREA NETA	PESO (kgs)	PESO VL. (kgs/m³)	ABSORCION (%)	EDAD (días)	CARGA (KGS)	ESFUERZO (KGS/CM²)	
	ANCHO	ALTO	LARGO									
1	9.4	18.8	39.2	368.48	253.40	9.042	1898	---	---	22273	88	
2	9.5	18.5	39.1	371.45	251.91	7.795	1673	---	---	6818	27	
2	9.4	19.0	39.0	366.60	250.68	8.818	1851	---	---	12273	49	
PROMEDIO FC =									55	KG/CM²		

OBSERVACIONES: DE CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES ASTM C-55 Y C-90, LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA A LA EDAD DE 28 DÍAS ES DE 133.5 KG/CM²
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN MÁXIMO PERMITIDO 13%
LOS BLOQUES NO CUMPLEN CON LA RESISTENCIA REQUERIDA.

 JONNY BENAVIDES
 LABORATORISTA

**LABORATORIO SALVADOREÑO
 DE INGENIERIA S. A. de C. V.**
 SAN SALVADOR EL SALVADOR

 ING. RESPONSABLE

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

Resultados de los unidades de mampostería de concreto en las viviendas de la urbanización.

MAY-07-2008 12:08 AM DELA_PENA

22414519

P. 1



suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

INFORME No. 1

PARA : DE LA PEÑA S.A. DE C.V.

ASUNTO : ENSAYOS EN UNIDADES DE MAMPOSTERIA DE CONCRETO.

FECHA :

A continuación se presentan los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y absorción efectuados a unidades de bloques procedentes de fábrica DE LA PEÑA S.A. DE C.V.

Muestra No	Fecha de ensayo	Dimensiones (cm x cm x cm)	Peso (grs.)	Peso Vol. (Ton/m ³)	Área Neta (cm ²)	Esf. Rupt. (Kg/cm ²)	Esf. Prom. (kg/cm ²)	Absorción (kg/m ³)
1	28/12/07	9.3x19.0x39.2	7,158.00	1.54	244.12	137.31		
2	28/12/07	9.3x19.0x39.2	7,225.00	1.56	244.53	133.32	135.12	195.93
3	28/12/07	9.3x19.0x39.2	7,281.00	1.59	241.21	134.74		

Nota : Las Muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

De acuerdo a lo establecido en la tabla 2 Requerimiento de resistencia y absorción, de ASTM C 90, la resistencia promedio mínima de 3 unidades es de 133.6 kg/cm² (13.1 Mpa) y por unidad individual de 119.3 kg/cm² (11.07 Mpa).

La absorción máxima para este tipo de bloque (peso ligero) es de 288 kg/m³.

Atentamente,

ING. ALEJANDRO SALAZAR MELENDEZ
Jefe del Depto de Control de Calidad de Materiales

SUELOS Y MATERIALES, S.A. DE C.V.
San Salvador, El Salvador, C.A.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2280-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@integra.com.sv y suelosymateriales@hotmail.com

Fuente empresa constructora de la urbanización visitada

ANEXO 19 A

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

“EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.”

ENTREVISTA AL ENCARGADO DE CAMPO

PROYECTO: _____

EMPRESA: _____

ENCARGADO: _____

Se contrata una empresa de laboratorio de suelos y materiales durante la ejecución de las actividades en toda la urbanización, para la realización de las siguientes pruebas:

1. Se realizan pruebas de densidad de campo en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

2. Se realizan pruebas al concreto en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

3. Se realizan pruebas a los bloques en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

4. Se realizan pruebas al acero en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

5. Se realizan pruebas al vidrio en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

6. Se realizan pruebas a la cubierta de techo en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

7. Se realizan pruebas a la madera en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

8. Se realizan pruebas a las tuberías de aguas lluvias, aguas negras, agua potable en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

9. Se realizan pruebas a los ladrillos de piso en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

10. Se realizan pruebas a las instalaciones eléctricas en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

ANEXO 19 B

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

“EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.”

ENTREVISTA AL GERENTE

Se contrata una empresa de laboratorio de suelos y materiales durante la ejecución de las actividades en toda la urbanización, para la realización de las siguientes pruebas:

1. Se realizan pruebas de densidad de campo en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

2. Se realizan pruebas al concreto en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

3. Se realizan pruebas a los bloques en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

4. Se realizan pruebas al acero en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

5. Se realizan pruebas al vidrio en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

6. Se realizan pruebas a la cubierta de techo en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

7. Se realizan pruebas a la madera en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

8. Se realizan pruebas a las tuberías de aguas lluvias, aguas negras, agua potable en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

9. Se realizan pruebas a los ladrillos de piso en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

10. Se realizan pruebas a las instalaciones eléctricas en su totalidad en la urbanización.

si: ____; no: ____;

ANEXO 20 A

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

“EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.”

ENTREVISTA AL ENCARGADO DE CAMPO

GUIA DE OBSERVACION

PROYECTO: _____

EMPRESA: _____

ENCARGADO: _____

Se le da cumplimiento a las normas y especificaciones establecidas para el control de calidad de materiales utilizados durante la ejecución de las actividades en toda la urbanización, de los cuales se encuestaron algunos:

1. Se le da cumplimiento a la Norma de la Asociación para Ensayos de Materiales en la construcción de las viviendas en la urbanización.

si: ____; no: ____;

2. Se le da cumplimiento a las especificaciones establecidas por el Instituto Americano del Concreto en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;

3. Se le da cumplimiento a las especificaciones establecidas por el Instituto Americano de Construcción del acero en la construcción de las viviendas en la urbanización

si: ____; no: ____;

4. Se le da cumplimiento a las Normas para la fabricación de pavimentos en la construcción de las viviendas en la urbanización.

si: ____; no: ____;

5. Se le da cumplimiento a las especificaciones de la sociedad americana de soldadura en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;

6. Se le da cumplimiento a los Reglamentos de Obras e Instalaciones Eléctricas en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;

ANEXO 20 B

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

“EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES.”

ENTREVISTA AL GERENTE.

GUIA DE OBSERVACION

Se le da cumplimiento a las normas y especificaciones establecidas para el control de calidad de materiales utilizados durante la ejecución de las actividades en toda la urbanización, de los cuales se encuestaron algunos:

1. Se le da cumplimiento a la Norma de la Asociación para Ensayos de Materiales en la construcción de las viviendas en la urbanización.

si: ____; no: ____;

2. Se le da cumplimiento a las especificaciones establecidas por el Instituto Americano del Concreto en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;

3. Se le da cumplimiento a las especificaciones establecidas por el Instituto Americano de Construcción del acero en la construcción de las viviendas en la urbanización

si: ____; no: ____;

4. Se le da cumplimiento a las Normas para la fabricación de pavimentos en la construcción de las viviendas en la urbanización.

si: ____; no: ____;

5. Se le da cumplimiento a las especificaciones de la sociedad americana de soldadura en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;

6. Se le da cumplimiento a los Reglamentos de Obras e Instalaciones Eléctricas en la construcción de las viviendas en la urbanización. .

si: ____; no: ____;