

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**MANUAL DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE OBRA DEL EDIFICIO
INTELIGENTE DE LA CEMENTO CHIMBORAZO**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO O TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

LUIS ALEJANDRO VELASTEGUÍ CÁCERES

ALEX XAVIER FRÍAS TORRES

SANGOLQUÍ, OCTUBRE 2012

EXTRACTO

El presente artículo se basa en cubrir las necesidades de la Empresa Cemento Chimborazo de supervisar la construcción de un edificio inteligente: Amplio, Confortable y Seguro donde se desarrolle las diferentes direcciones administrativas, financieras, jurídicas y de comercialización de la empresa.

Este Manual de fiscalización y control de obra asegurará cubrir satisfactoriamente con todas estas necesidades mostrando el procedimiento para supervisar la obra con todos sus elementos estructurales de Cimentación, Estructura Superficial; Elementos secundarios Instalación de servicios básicos, Instalación de servicios en edificaciones inteligentes y Acabados.

El manual consta de siete capítulos donde se desarrolla cada rubro diseñado y presentado por la Cemento Chimborazo desde su Descripción, las Especificaciones Técnicas (unidad, equipo mínimo, Mano de obra calificada, medición-pago hasta un detallado proceso de fiscalización de la construcción del proyecto.

En todas las obras civiles, es decir sean estas viales, estructurales, sanitarias, hidráulicas, etc., existen dos entidades que son responsables directas del éxito o el fracaso de dichas obras, estas son la Dirección de Obra y la Fiscalización, esta última debe tener un sistema claro para realizar el trabajo de inspección o control de obra con la debida eficacia desde el punto de vista económico-administrativo e informativo.

ABSTRACT

This article is based on the needs of the Chimborazo Cement Company to oversee the construction of an intelligent building: Spacious, comfortable and safe, where they develop different addresses administrative, financial, legal and marketing company.

This Manual control and work control ensure satisfactorily meet all these needs showing the procedure for monitoring the work with all its structural elements Foundation, Surface Structure; Child elements Installation of basic services, Installation of services in intelligent buildings y Finishes.

The manual consists of seven chapters that develops each item designed and presented by the Cemento Chimborazo from your description, the Technical Specifications (unit, minimum equipment, skilled manpower, measurement-payment, until a detailed inspection process of building project.

In all civil works, iew hether the seivals, structural, sanitary, plumbing, etc., There are two entities that are directly responsible for the success or failure of such works, these are the Project Management and Control, the latter must have a clear system for the inspection or control work with due efficiency from the economic stand point administrative and information.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Sres. LUIS ALEJANDRO VELASTEGUÍ CÁCERES Y ALEX XAVIER FRÍAS TORRES como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO CIVIL.

Sangolquí, 18 de Octubre de 2012

ING. RICARDO DURÁN

ING. WASHINGTON SANDOVAL PHD.

REVISADO POR

ING. JORGE ZÚÑIGA GALLEGOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros los Sres. **LUIS ALEJANDRO VELASTEGUÍ CÁCERES Y ALEX XAVIER FRÍAS TORRES** autores del proyecto de tesis **“MANUAL DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE OBRA DEL EDIFICIO INTELIGENTE DE LA CEMENTO CHIMBORAZO”** autorizamos la publicación de este documento con fines educativos por medio de la Escuela Politécnica del Ejército.

SR. ALEJANDRO VELASTEGUÍ

SR.ALEX FRÍAS

DEDICATORIA

Dedico a mi padre Luis Velasteguí Mazón a mi Madre Julia Cáceres Ayala a mi hermana Desiree quienes fueron mi escudo y mi espada en cada batalla. A mis abuelitos Luisa, Victoria, Julio y Aurelio, a mis tíos, tías y primos por siempre brindarme su apoyo durante todo este tiempo. Y toda la gente que algún día estuvo en mi vida y ahora no está.

Luis Alejandro Velasteguí Cáceres

DEDICATORIA

A mi madre Teresita de Jesús

Quien es uno de los pilares más importantes en mi vida, quien estuvo a mi lado en cada momento de mi vida estudiantil desde el Jardín de Infantes hasta el día de hoy, apoyándome con sus consejos, con esa motivación que no me permitía derrumbar en ningún momento y con ese infinito amor de madre.

A mi padre Rene

Quien fue siempre mi inspiración y ejemplo de trabajo, perseverancia, constancia y rectitud enseñándome que las cosas en la vida se las consigue a partir de un sueño construyéndolo todos los días, hasta hacerlo realidad.

A mi abuelito Antonio y a mi tío Beto.

Quienes desde no tan lejos, sé que estarían muy orgullosos de verme cumplir mis sueños.

Alex Xavier Frías Torres

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres por haberme dado la oportunidad de ser la persona en que me convertido, por todo el sacrificio que hicieron día a día durante todos estos años para yo poder culminar mi sueño. Por enseñarme que los sueños con constancia y perseverancias son posibles y sobre todo a enseñarme que la verdadera fuerza un ser humano radica en su Dios y en su Corazón. Los Amo con todo mi corazón Papitos.

A mi hermana Desiree quien ha sido la persona que ha compartido mis alegrías y tristezas, y nunca me ha dejado solo. Solo sé que el amor que nos une nunca podrá irse, si no vivirá siempre en las Estrellas. Sé que algún día podrás alcanzar tus estrellas, solo te pido que nunca dejes de soñar Te Amo mi Hermanita.

A mis Abuelitos Luisa, Julio, Victoria, Aurelio que siempre confiaron en mí, toda la vida desde que soy niño. Siempre viven y vivirán en mi corazón. Se abuelita Vicky que desde el cielo me ves y sé que me bendices desde allá, “lo logramos”.

A mi Alejita por haber sido mi apoyo durante todo este tiempo, espero estar contigo siempre.

A mis amigos de aquí de Quito Diego, Gustavo, Fernando, Lucho, David, Alejandro, Miguel quienes fueron como mi familia y que fueron me apoyaron incondicionalmente durante todos estos años.

A mi Director y Codirector por haber sido nuestras guías en este camino y por habernos ayudado a culminar este propósito.

"Cada persona que pasa por nuestra vida es única. Siempre deja un poco de sí y se lleva un poco de nosotros. Habrá los que se llevaron mucho, pero no habrá de los que no nos dejaron nada. Esta es la prueba evidente de que dos almas no se encuentran por casualidad. “-Jorge Luis Borges.

Luis Alejandro Velasteguí Cáceres

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María.

Por todas las bendiciones que han puesto sobre mí y que han hecho posible hacer mis sueños realidad; por la salud; por la presencia de mis seres queridos y por todas las oportunidades que me han brindado toda mi vida. Gracias.

A mis familiares.

A mi madre Teresita por haber sido mi guía y mi apoyo en todo momento; a mi padre René por su apoyo y por ser mi ejemplo de trabajo, rectitud y perseverancia.

A mi querida ñaña Jacqueline por su apoyo y por haber estado conmigo siempre.

A mi querido tío Marcelo por su apoyo y por incentivar me constantemente; a mis queridas tías Melida, Alicia y Raquel quienes han estado pendientes de mí en cada momento.

A mis abuelitos Antonio, Josefina; Heriberto y Lucrecia por su confianza, apoyo y por darme unos padres excelentes.

Gracias.

A mis Amigos

Karlita, Denisse, Andrea, Alejandro, Desiree, Augusto, Ricardo, Paul, Andrés, Francisco, Mariuxi, Estefanía, Sofía, Jael, Johana, Sabrina, Ariana, Belén, Fernando, Gustavo, Marcelo, Luis, Verito, Dave, Diego, Pablo, Jorge, Gonzalo, Danny y otros

amigos que de una u otra forma con su afecto me hicieron sentir como en casa, al vivir alejado de mi hogar toda mi vida universitaria. Gracias.

A mis maestros

Anita, Jorge, Patricio, Edgar, Ernesto, Roberto, Luis, Marcelo, Estuardo, y en especial a los encargados del proyecto: Ing. Ricardo Durán, Director; y el Dr. Washington Sandoval, Codirector. Quienes con sabiduría, valores, respeto y vocación supieron impartir sus conocimientos y experiencias, seguros de formar profesionales de bien. Gracias.

Alex Xavier Frías Torres

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- Antecedentes.....	1
1.2.- Justificación.....	1
1.3.- Objetivos.....	2
1.4.- Definición del proyecto.....	2
1.5.- Concepto de fiscalización en una edificación.....	3
1.5.1.- Papel del Fiscalizador:.....	5
1.5.2.- Perfil del Fiscalizador:.....	5
1.6.- Criterios Generales.....	6
1.7.- Elementos Básicos.....	7
1.7.1.- Documentos.....	7
1.7.2.- Instrumentos para la Fiscalización de la Edificación.....	8
1.7.3.- Apoyo Logístico.....	14
1.7.4.- Documentos del Resultado de la Fiscalización en la Edificación Inteligente.....	14
1.7.5.- Proceso de Fiscalización en la Edificación Inteligente.....	15
1.8.- Datos del proyecto.....	18
1.8.1.- Localización geográfica.....	18
1.8.2.- Trabajos previos.....	19
CAPITULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	22
2.1.- Introducción.....	22
2.2.- Limpieza y Desbroce del Sitio.....	23
2.2.1.- Concepto.....	23

2.2.2.-	Especificaciones Técnicas y Normas para Desbroce y Limpieza	24
2.2.3.-	Medición y pago.....	26
2.2.4.-	Fiscalización y control de obra para la Limpieza y Desbroce del Sitio.	26
2.3.-	Trazado y Replanteo	27
2.3.1.-	Concepto.....	27
2.3.2.-	Especificaciones técnicas y normas para el trazado y replanteo en el Edificio Inteligente	28
2.3.3.-	Medición y Pago.....	32
2.3.4.-	Fiscalización y Control de obra para Trazado y Replanteo	32
2.4.-	Excavación a Máquina sin Clasificar	34
2.4.1.-	Concepto.....	34
2.4.2.-	Especificaciones técnicas y normas para la Excavación a Máquina sin Clasificar ...	35
2.4.3.-	Medición y pago.....	36
2.4.4.-	Fiscalización y control de obra para la Excavación a Máquina sin Clasificar en el Edificio Inteligente	36
2.5.-	Desalojo de Materiales.	38
2.5.1.-	Concepto.....	38
2.5.2.-	Especificaciones técnicas y normas para el Desalojo de materiales en el Edificio Inteligente	38
2.5.3.-	Medición y pago.....	39
2.5.4.-	Fiscalización y control de obra normas para el Desalojo de materiales en el Edificio Inteligente	39
CAPITULO 3: CIMENTACIÓN.....		41
3.1.-	Cimentación.....	41

3.1.1.-	Introducción de Cimentación.....	41
3.1.2.-	Concepto.....	41
3.1.3.-	Tipos de Cimentación.....	42
3.1.4.-	Especificaciones técnicas y normas para un Hormigón en replantillo f'c= 140 kg/cm2.	45
3.1.5.-	Medición y pago.....	46
3.1.6.-	Fiscalización y control de obra para un Hormigón en replantillo f'c= 140 kg/cm2...	46
3.1.7.-	Especificaciones técnicas y normas para Hormigón en Plintos 240 Kg/cm2	47
3.1.8.-	Medición y pago.....	49
3.1.9.-	Fiscalización y control de obra de un Hormigón en Plintos 240 Kg/cm2	49
3.2.-	Vigas de Cimentación Hormigón de f'c=240 Kg/cm2	52
3.2.1.-	Introducción y Concepto.....	52
3.2.2.-	Especificaciones técnicas y normas para las Vigas de Cimentación.	52
3.2.3.-	Medición y pago.....	53
3.2.4.-	Fiscalización y control de obra de Vigas de Cimentación en la edificación	53
3.3.-	Hormigón en Muros de 240 kg/cm2 y Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm2.	54
3.3.1.-	Introducción.....	54
3.3.2.-	Concepto.....	54
3.3.3.-	Tipos de muros de contención.....	55
3.3.4.-	Especificaciones y normas técnicas para un Hormigón en Muros 240 kg/cm2 y para un Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm2.	56
3.3.5.-	Medición y pago.....	58
3.3.6.-	Fiscalización y Control de obra para un Hormigón en Muros 240 kg/cm2 y para un Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm2.	58
CAPITULO 4: ESTRUCTURA SUPERFICIAL		60

4.1.-	Introducción.....	60
4.2.-	Normativa ACI 318-2005	60
4.2.1.-	Materiales	60
4.2.2.-	Dosificación.....	64
4.2.3.-	Ensayos en Probetas de Hormigón Armado.	66
4.2.4.-	Detalle de Refuerzo	85
4.2.5.-	Longitud de desarrollo	89
4.2.6.-	Empalmes de alambres y barras corrugadas a tracción	93
4.2.7.-	Empalmes de barras corrugadas a compresión	93
4.2.8.-	Altura mínima de las zapatas.....	94
4.2.9.-	Refuerzo mínimo.....	94
4.3.-	Vigas de Hormigón Armado de 240 kg/cm ²	95
4.3.1.-	Introducción.....	95
4.3.2.-	Concepto de Vigas.	95
4.3.3.-	Tipos de Vigas.	95
4.3.4.-	Especificaciones técnicas y normas para Vigas de Hormigón Armado de 240 kg/cm ²	96
4.3.5.-	Fiscalización y control en obra para una Viga de Hormigón Armado de 240 kg/cm ²	98
4.3.6.-	Columnas de Hormigón Armado de 240 kg/cm ²	100
4.3.7.-	Introducción.....	100
4.3.8.-	Concepto de Columnas.	100
4.3.9.-	Tipos de Columnas.	101
4.3.10.-	Medición y Pago.....	104
4.3.11.-	Fiscalización y control en obra para columnas de Hormigón Armado de 240 kg/cm ²	104

4.4.-	Losas.....	106
4.4.1.-	Introducción.....	106
4.4.2.-	Concepto de Losas.	106
4.4.3.-	Tipos de Losas en la edificación.	106
4.4.4.-	Especificaciones técnicas y normas para un hormigón de Losasde 240 kg/cm2. ...	109
4.4.5.-	Especificaciones técnicas y normas par a Bloques de Alivianamiento de 40x20x20. 111	
4.4.6.-	Especificaciones técnicas y normas para una Malla Electrosoldada 1Ø4.5@15Corrugada.	112
4.4.7.-	Especificaciones técnicas y normas para Acero Estructural Fy=4200 kg/cm2	114
4.4.8.-	Fiscalización y control en obra de las Losas en la edificación.	116
CAPITULO 5: INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS		120
5.1.-	INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE.....	120
5.1.1.-	Introducción.....	120
5.1.2.-	Concepto de la Instalación de Alcantarillado y Drenaje.	120
5.1.3.-	Tipos de Instalación de Alcantarillado y Drenaje.	121
5.1.4.-	Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de Alcantarillado y Drenaje. 123	
5.1.5.-	Fiscalización y control de obra de la Instalación de Alcantarillado y Drenaje en la edificación.	138
5.2.-	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE	141
5.2.1.-	Introducción.....	141
5.2.2.-	Concepto de la Instalación de Agua Potable.	141
5.2.3.-	Tipos de Instalación de Agua Potable.	141
5.2.4.-	Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de Agua Potable.	143
5.2.5.-	Fiscalización y control de obra de la Instalación de Agua Potable.....	154

5.3.-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	157
5.3.1.-	Introducción.....	157
5.3.2.-	Concepto de Instalación Eléctrica	158
5.3.3.-	Tipos de Instalación Eléctrica.....	158
5.3.4.-	Especificaciones técnicas y normas para la Instalación Eléctrica.	165
5.3.5.-	Fiscalización y control de obra de la Instalación Eléctrica en la edificación.	186
5.4.-	INSTALACIÓN DE SERVICIO CONTRA INCENDIOS	196
5.4.1.-	Introducción Sistema Contraincendios.	196
5.4.2.-	Conceptos de Sistema Contraincendios.	196
5.4.3.-	Tipos de Sistema Contraincendios.	198
5.4.4.-	Especificaciones técnicas y normas para el Sistema Contraincendios.	203
5.4.5.-	Fiscalización y control de obra del Sistema Contraincendios.	209
CAPITULO 6: ACABADOS.....		214
6.1.-	Introducción.....	214
6.2.-	Conceptos	214
6.2.1.-	Pisos.....	215
6.2.2.-	Mampostería	215
6.2.3.-	Enlucidos.....	216
6.2.4.-	PINTURAS.....	216
6.2.5.-	CUBIERTAS	217
6.2.6.-	CIELOS RASOS	218
6.2.7.-	PUERTAS	219
6.2.8.-	CARPINTERÍAMETÁLICA	219
6.2.9.-	CERRADURA	220
6.2.10.-	VIDRIERÍA	221
6.2.11.-	APARATOS SANITARIOS	222

6.3.-	Especificaciones técnicas y normas para Instalación de Acabados.....	222
6.3.1.-	Rubro.- Contrapiso $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $h = 15 \text{ cm}$ armado (4,5@/15).....	223
6.3.2.-	Rubro.- Porcelanato en pisos.....	224
6.3.3.-	Rubro.- Entablado duela de chanul	225
6.3.4.-	Rubro.- Adoquín vehicular 400 kg/cm^2	227
6.3.5.-	Rubro.- Mampostería de bloque de 10 y 15 cm	227
6.3.6.-	Rubro.- Mampostería de ladrillomambron	229
6.3.7.-	Rubro.- Enlucido vertical de cemento arena 1:4.....	230
6.3.8.-	Rubro.- Enlucido horizontal cemento arena 1:3	231
6.3.9.-	Rubro.- Enlucido de filos y fajas	232
6.3.10.-	Rubro.- Pintura de caucho tipo permalatex interior y exterior.	233
6.3.11.-	Rubro.- Panel estilpanel termo acústico 0.40	234
6.3.12.-	Rubro.- Cielo raso tipo armstrong incluye estructura metálica	235
6.3.13.-	Rubro.- Puerta MDF con recubrimiento melamínico de , 76 A, 98.....	237
6.3.14.-	Rubro.- Puerta MDF con recubrimiento melamínico doble hoja.....	238
6.3.15.-	Rubro.- Puerta protección de incendios incl. cerradura	240
6.3.16.-	Rubro.- Mueble bajo o alto sin granito	241
6.3.17.-	Rubro.- Cerradura de baño	242
6.3.18.-	Rubro.- Ventana de aluminio bronce y vidrio bronce (6 mm)	243
6.3.19.-	Rubro.- Puertas de vidrio templado.....	244
6.3.20.-	Rubro.- Pasamano de acero inoxidable tubo 2 1/2"	246
6.3.21.-	Rubro.- Inodoro tipo quantum elongado fluxómetro	247
6.3.22.-	Rubro.- Urinario blanco tipo quantum o similar	248
6.3.23.-	Rubro.- Juntas de construcción.....	249
6.3.24.-	Rubro.- Ascensor	250
6.4.-	Fiscalización y control en obra de la Instalación de Acabados.	251
6.4.1.-	Contrapisos	251

6.4.2.-	Porcelanato para pisos.....	253
6.4.3.-	Entablado de chanúl	254
6.4.4.-	Adoquín vehicular	255
6.4.5.-	Mampostería de bloque de 10 y 15 cm	255
6.4.6.-	Mampostería de ladrillo.....	257
6.4.7.-	Enlucido vertical, enlucido horizontal, enlucido de filos y fajas.	257
6.4.8.-	Pintura de caucho tipo permalatex.	259
6.4.9.-	Panel estilpanel termo acústico.....	259
6.4.10.-	Cielo raso tipo armstrong	260
6.4.11.-	Puerta MDF con recubrimiento melaminico , puerta doble hoja mdf con recubrimiento melaminico.....	261
6.4.12.-	Puerta contra incendios.....	262
6.4.13.-	Mueble bajo y alto de cocina.....	262
6.4.14.-	Cerradura de baño	263
6.4.15.-	Ventana de aluminio bronce y vidrio bronce.....	264
6.4.16.-	Puertas de vidrio templado	264
6.4.17.-	Pasamanos de acero inoxidable.....	265
6.4.18.-	Inodoro tanque bajo, urinario blanco, fluxómetro para urinario.	266
6.4.19.-	Juntas de construcción	267
6.4.20.-	Ascensor.....	268

CAPITULO 7: INSTALACIÓN DE SERVICIOS EN EDIFICACIONES INTELIGENTES.... 271

7.1.-	Introducción.....	271
7.2.-	Concepto de Instalación de servicio en Edificios Inteligentes.	272
7.3.-	Tipos de Instalación de servicios en Edificios Inteligentes.	273
7.3.1.-	Red de Datos.....	273
7.3.2.-	Wireless	274

7.3.3.-	Control de Acceso	275
7.3.4.-	Circuito Cerrado de TV (CCTV)	276
7.3.5.-	Automatización de Edificios Inteligentes.....	277
7.3.6.-	Alarmas de Intrusión.....	279
7.3.7.-	Detección de Incendio	280
7.3.8.-	Detectores de temperatura convencionales.	281
7.4.-	Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de servicio en Edificios Inteligentes.	283
7.4.1.-	Instalaciones electrónicas red de voz y datos.....	283
7.4.2.-	Instalaciones ElectrónicasRed de Prevención de Incendios	296
7.4.3.-	Instalaciones ElectrónicasRed de Sonido.....	304
7.4.4.-	Instalaciones ElectrónicasRed de Alarmas Contra Intrusión	308
7.5.-	Fiscalización y control de obra de la Instalación de servicio Inteligentes en la edificación.....	311
CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		319
BIBLIOGRAFÍA		324
ANEXOS		325

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 4.1: Diseño de Hormigón $f'c$ 240 kg/cm²</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 4.2 : Tabla de recubrimientos mínimos, según ACI-318-2005</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 4.3 : Tabla de longitudes de desarrollo a tracción.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 4.4 : Tabla de longitudes de desarrollo a compresión.</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 4.5 : Tabla de Empalmes de Acero, según ACI-318-2005.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 6.1: Número máximo de cables en tubería conduit.....</i>	<i>314</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1: Esquema de procesos a realizarse en una obra.</i>	3
<i>Figura 1.2 : Diagrama de funciones de la Fiscalización.</i>	4
<i>Figura 1.3 : Cinta métrica.</i>	8
<i>Figura 1.4 :Flexómetro laser</i>	9
<i>Figura 1.5 : Clinómetro de Mano antiguos.</i>	9
<i>Figura 1.6 : Clinómetro de Mano modernos.</i>	10
<i>Figura 1.7 : Calculadora de bolsillo.</i>	10
<i>Figura 1.8 : Brújula de mano.</i>	11
<i>Figura 1.9 : Brújula digital.</i>	11
<i>Figura 1.10 : Libreta de apuntes.</i>	11
<i>Figura 1.11 : Implementos de seguridad.</i>	12
<i>Figura 1.12 : Manual de Fiscalización.</i>	13
<i>Figura 1.13 : Cámara fotográfica.</i>	13
<i>Figura 1.14 : GPS, altímetro.</i>	13
<i>Figura 1.15 : Ubicación de la Planta y de la Empresa Cemento Chimborazo.</i>	19
<i>Figura 1.16 : Terreno destinado para la futura sede de la Cemento Chimborazo.</i>	20
<i>Figura 1.17 : Camino de acceso a la Obra.</i>	21
<i>Figura 2.1 : Implantación del Edificio.</i>	23
<i>Figura 2.2 : Terreno del Fututo Edificio Inteligente</i>	25
<i>Figura 2.3 : Vista a la Planta de la Cemento Chimborazo.</i>	26
<i>Figura 2.4 : Revisión del terreno antes de realizar cualquier trabajo.</i>	29
<i>Figura 2.5 : Reunión entre constructor y fiscalizador para toma de decisiones.</i>	30
<i>Figura 2.6 : Formas de replanteo.</i>	30
<i>Figura 2.7 : Delimitación del terreno.</i>	31
<i>Figura 2.8 : Elementos que se pueden usar en el Replanteo.</i>	31
<i>Figura 3.1 : Cimentación Ciclópea.</i>	43
<i>Figura 3.2 : Construcción Zapata Aislada.</i>	44
<i>Figura 3.4 : Construcción de Zapata Combinada.</i>	44

<i>Figura 3.12 : Partes de un Muro de Contención.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 3.15 : Muros estructurales.</i>	<i>56</i>
<i>Figura 4.1 : Viga rectangular isostática.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 4.2 : Vigas Tipo I y T invertida.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 4.3 : Esquema de tipos de columnas.....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 4.4 : Losa alivianada bidireccional sustentada en columnas.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 4.5 : Esquema de una losa Unidireccional.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 4.6 : losa Maciza Bidireccional.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 5.1 : Determinación de Pendiente.....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 5.2 : Ubicación de Pozos de Inspección.....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 5.5: Instalación de tubería de cobre.....</i>	<i>142</i>
<i>Figura 5.8: Tubería de polipropileno.....</i>	<i>143</i>
<i>Figura 5.9 : Esquema de las Instalaciones Eléctricas en Residencias.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 5.10: Instalaciones industriales.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 5.11: Instalación eléctrica visible.</i>	<i>160</i>
<i>Figura 5.12: Instalación eléctrica oculta.....</i>	<i>161</i>
<i>Figura 5.13: Instalación eléctrica aérea o línea abierta.</i>	<i>161</i>
<i>Figura 5.14: Instalación Eléctrica Subterránea.....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 5.15: Instalación eléctrica exterior para iluminación.....</i>	<i>163</i>
<i>Figura 5.16: Instalación eléctrica, Lugar Seco.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 5.17: Instalación eléctrica, para una grúa de carga en un autoservicio.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 5.18: Compuertas en conductos de aire.</i>	<i>198</i>
<i>Figura 5.19: Recubrimiento de las estructuras.</i>	<i>199</i>
<i>Figura 5.20: Puertas cortafuegos.</i>	<i>199</i>
<i>Figura 5.21: Señalización de vías de evacuación.</i>	<i>200</i>
<i>Figura 5.22: Iluminación y señalización de emergencia.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 5.23: Detector de Humo.</i>	<i>201</i>
<i>Figura 5.24: Extintores de incendios.</i>	<i>202</i>
<i>Figura 5.25: Sprinkers o rociadores.</i>	<i>203</i>

<i>Figura 7.1: Piso de Cerámica</i>	215
<i>Figura 7.2: Instalación de Mampostería de Ladrillo</i>	216
<i>Figura 7.3: Pintura de Exteriores, para proteger el concreto</i>	217
<i>Figura 7.4: Diferentes Tipos de Cubiertas Metálicas</i>	217
<i>Figura 7.5: Cielos raso</i>	218
<i>Figura 7.6: Instalación de Puertas de Seguridad</i>	219
<i>Figura 7.7: Carpintería Metálica, Instalación de Pasamanos</i>	220
<i>Figura 7.8: Cerradura de Seguridad</i>	221
<i>Figura 7.9: Vidriería, Instalación de Ventanas</i>	221
<i>Figura 7.10: Aparatos Sanitarios</i>	222
<i>Figura 6.1: Esquemas de Servicios para el Edificio Inteligente de la Cemento Chimborazo</i>	272
<i>Figura 6.2: Esquema para la red de datos</i>	274
<i>Figura 6.3: Conexión Wireless</i>	275
<i>Figura 6.4: Control de acceso biométrico</i>	276
<i>Figura 6.5: Circuito Cerrado de Televisión</i>	277
<i>Figura 6.6: Esquema para Automatización de servicios en edificios inteligentes</i>	279
<i>Figura 6.7: Alarma de Intrusión</i>	280
<i>Figura 6.8: Sistema para Detección de Incendios</i>	281
<i>Figura 6.9: Detector de Temperatura</i>	282

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes

En todas las obras civiles, es decir sean estas viales, estructurales, sanitarias, hidráulicas, etc., existen dos entidades que son responsables directas del éxito o el fracaso de dichas obras, estas son la Dirección y la Fiscalización de la Obra, esta última debe tener un sistema claro para realizar el trabajo de inspección o control de obra con la debida eficacia desde el punto de vista económico-administrativo e informativo.

A lo largo de este trabajo se tratará de ilustrar de una manera detallada y muy práctica, los procedimientos, conceptos y normas a las cuales se debe regir, para realizar la fiscalización de un edificio, para este caso se escogió el Edificio Inteligente de la Cemento Chimborazo, por sus condiciones técnicas que da oportunidad de realizar un seguimiento del mismo.

1.2.- Justificación

La Empresa Cemento Chimborazo es una de las empresas más antiguas en la provincia, del mismo nombre. Durante todo este tiempo ha crecido hasta consolidarse como una de las más grandes del país. Por tal motivo ha elevado su nivel económico e industrial. La empresa proyecta la construcción de un nuevo edificio inteligente el que constarán de elementos de última tecnología.

1.3.- Objetivos

Desarrollar un manual de Fiscalización y Control de Obra para uso en la construcción del Edificio Inteligente de la Cemento Chimborazo, que además sirva como una guía de fiscalización de edificaciones, y sea de gran ayuda para cualquier profesional, que tenga o no experiencia en el control de obras civiles

1.4.- Definición del proyecto

Todo proyecto de construcción u obra es el conjunto de actividades tales como planificación, estudios de factibilidad, contratación, construcción, fiscalización y posterior revisión para realizar el mantenimiento de la misma, actividades necesarias con el fin de asegurar la calidad de las obras, en el caso del presente trabajo se elaboró un manual para ayudar a controlar la calidad de la construcción de un Edificio para el funcionamiento de la Cemento Chimborazo.

La definición anterior explica la razón por la cual toda obra tiene interés colectivo y explica el hecho de que en todos los países del mundo se dicten leyes, normas y ordenanzas que regulan el uso de la tierra y reglamentan el proceso constructivo, para lograr satisfacer una necesidad, sin dejar de lado la seguridad y comodidad de los futuros ocupantes.

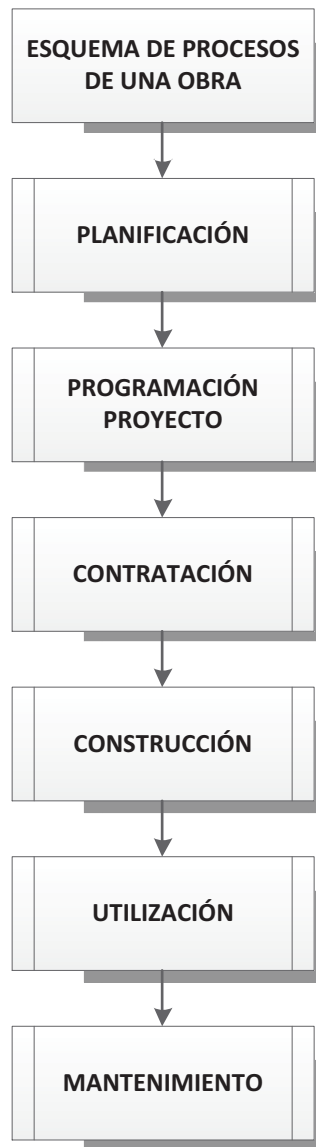


Figura 1.1: Esquema de procesos a realizarse en una obra.

1.5.- Concepto de fiscalización en una edificación

Hay diversos conceptos para supervisar una edificación, pero partiremos del significado de la palabra supervisión es una palabra compuesta que viene del latín "visus" que significa examinar un instrumento dándole el visto bueno; y del latín "super" que significa privilegio, ventaja o distinción, lo que significaría "examinar detalladamente para dar el visto bueno.

Otro concepto de fiscalización es apuntalar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se lo realice de forma satisfactoria.

Por lo que podemos decir que la fiscalización de obra es dar el visto bueno después de examinar la edificación de acuerdo a las bases de licitación y normas de calidad que rigen en el país. Los objetivos que tiene la fiscalización es vigilar la duración, costos y la calidad que va tener la edificación.

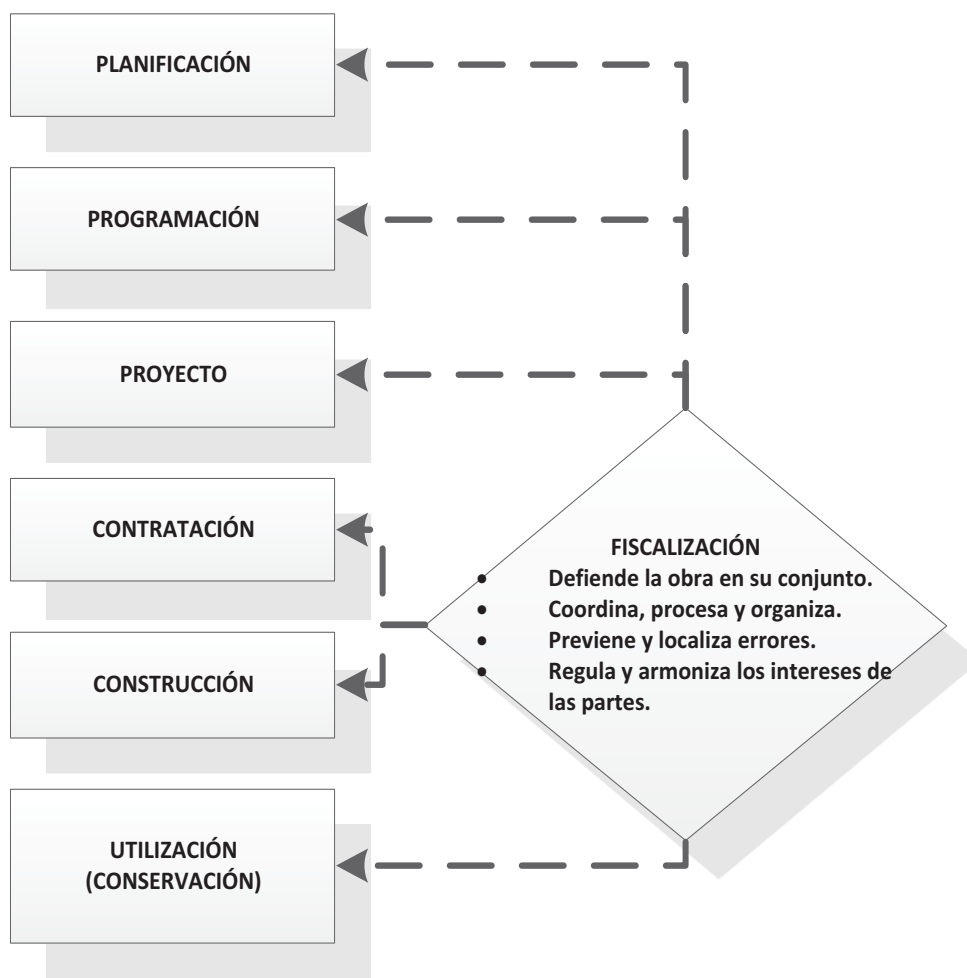


Figura 1.2 : Diagrama de funciones de la Fiscalización.

Para poder tener un mejor panorama de lo que significa la fiscalización en una edificación se dará a conocer cuál es el papel del fiscalizador y el perfil que debe tener un fiscalizador.

1.5.1.- Papel del Fiscalizador:

No hay labor más importante y exigente que la fiscalización de una edificación. Todo el conocimiento y experiencia del fiscalizador en el desempeño de sus deberes, determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos dentro de la institución a la cual representa, como indica el diagrama de funciones de la Fig. 1.2. Cuando el fiscalizador funciona como es debido, su papel puede resumirse o generalizarse en dos categorías o clases de responsabilidades extremadamente amplias que en su función real, son simplemente facetas diferentes de una misma actividad; no puede ejercer una sin la otra. Estas facetas son seguir los principios de la fiscalización y aplicar los métodos o técnicas de la fiscalización.

1.5.2.- Perfil del Fiscalizador:

Conforme a las condiciones actuales operativas de la industria de la construcción, el fiscalizador debe ser un profesionalista en cualquiera de las carreras afines a la construcción, es decir, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería electrónica y de la construcción (Arquitectura o Ingeniería civil), aunque también puede ser tecnólogo de la construcción si la experiencia lo acredita, con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos. En atención a estos requerimientos se deduce que el fiscalizador

debe ser un profesionalista con las siguientes características: Experiencia, Capacidad de Organización, Seriedad, Honestidad, Criterio Técnico.

1.6.- Criterios Generales

Hay diversos criterios para la fiscalización de una edificación inteligente además que muchos factores que influyen en este tema como: el grado de complejidad de la edificación, el tamaño de la edificación, la ubicación y accesibilidad, el tiempo de duración, las especificaciones técnicas de la edificación, la forma como se va a realizar el sistema inteligente en la edificación, los requerimientos o compromisos de fiscalización.

Para el tipo de edificación inteligente que se va supervisar tendremos muy en cuenta los diseños y especificaciones técnicas que tiene el edificio tanto en su parte estructural, como en el sistema de alcantarillado, sistema de drenaje, agua potable, instalación eléctrica y se enfocará a un tema que es muy importante que es la parte inteligente del edificio esto quiere decir: control de acceso, circuito cerrado de TV(CCTV), automatización de edificios inteligentes, alarmas de intrusión, detección de incendios .El objetivo que se quiere realizar con este Manual de Fiscalización es capacitar atreves de una orientación y guía, de cómo realizar las supervisiones necesarias , en el tiempo que dure su ejecución.

Realizando las siguientes consideraciones se ha preparado este instrumento para que pueda ser utilizado por el personal de la Empresa Cemento Chimborazo en cualquiera de las visitas del personal de fiscalización en la Edificación Inteligente.

1.7.- Elementos Básicos

Se les denomina elementos básicos de fiscalización, a aquellos que constituyen un aporte al momento de realizar una inspección de los trabajos realizados, entre algunos de los cuales podemos mencionar: Los documentos afines con la ejecución del proyecto, los instrumentos de campo que se va utilizar para la fiscalización de la edificación, capacitación del personal de la Empresa Cemento Chimborazo, apoyo logístico y finalmente los documentos del resultado de la fiscalización.

1.7.1.- Documentos

Son todas las normas, manuales, especificaciones, bases del contrato, en fin todo documento que provea de información o normativa para realizar un trabajo.

- Código Ecuatoriano de la Construcción Sismo-resistente 2002.
- Norma ACI 318 para todo los trabajos que se realicen en Hormigón Armado, en esta norma se encuentra directivas para almacenamiento, dosificación, proceso de curado y pruebas de las muestras.
- Diseño y especificaciones técnicas del Edificio Inteligente de la Empresa.
- El juego de planos de diseño de la Edificación.
- Las normas de procedimiento, ejecución y calidad existente relacionada con la edificación inteligente.
- El Manual de Fiscalización de una Edificación Inteligente, se refiere a este documento por que se espera, éste ayude a comprender y ejecutar una fiscalización de la manera mas adecuada.

- Cronograma de la ejecución de la obra.
- Especificaciones técnicas, Contrato y Presupuesto de la Obra.

1.7.2.- Instrumentos para la Fiscalización de la Edificación

- Cinta métrica o Flexómetro de preferencia de 20m en adelante.

Es un instrumento que es utilizado en la medición de distancias, hay dos tipos: La cinta métrica normal y la cinta métrica laser, estas son de gran importancia para un fiscalizador, ya que éste debe revisar las dimensiones de los diferentes tipos de elementos antes de proceder a la construcción de los mismos.



Figura 1.3 : Cinta métrica.



Figura 1.4 :Flexómetro laser

- Clinómetro de Mano

Es un aparato que ayuda a determinar el ángulo, la inclinación y nivel, de gran ayuda cuando se esta realizando el chequeo de los encofrados de los elementos verticales, tales como las columnas y paredes, en la actualidad no es muy utilizado ya que ha sido remplazado por el flexómetro laser.



Figura 1.5 : Clinómetro de Mano antiguos.



Figura 1.6 : Clinómetro de Mano modernos.

- Calculadora de bolsillo

Un buen fiscalizador necesita llevar siempre una calculadora de mano, para chequear rápidamente volúmenes, cantidades en obra y poder dar soluciones o señalar errores.

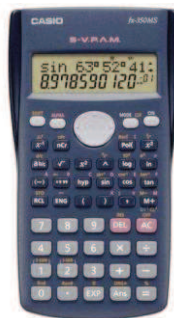


Figura 1.7 : Calculadora de bolsillo.

- Brújula de Mano u Óptica

Es un instrumento que sirve para la orientación, que tiene su fundamento en las agujas magnetizadas.



Figura 1.8 : Brújula de mano.



Figura 1.9 : Brújula digital.

- Libreta de Apuntes

En la cual se llevara los datos y observaciones de la fiscalización en la edificación inteligente, para luego transcribirlos posteriormente al libro de obra.



Figura 1.10 : Libreta de apuntes

- Instrumentos de Seguridad

Es muy importante tener en cuenta siempre la seguridad cuando se va realizar una fiscalización en la edificación, ya que le ayudará al fiscalizador a que no le suceda algún percance entre los cuales tenemos: Casco, chaleco, gafas, zapatos de seguridad, orejeras entre otros.



Figura 1.11 : Implementos de seguridad.

- El Manual de Fiscalización en una Edificación Inteligente



Figura 1.12 : Manual de Fiscalización.

- Cualquier otro tipo de instrumento útil para la fiscalización.

Entre otros tipo de instrumentos tenemos la cámara fotográfica para guardar constancia de cualquier tipo de problemas ya sean por cambios climáticos como la lluvia o algún accidente dentro de la obra, también son necesarios otros instrumentos como el altímetro, GPS, etc.



Figura 1.13 : Cámara fotográfica.



Figura 1.14 : GPS, altímetro.

1.7.3.- Apoyo Logístico

Ninguna actividad de fiscalización, se lo puede hacer sin el apoyo logístico de la empresa este es un requerimiento indispensable para el fiscalizador. Para esto el fiscalizador podría necesitar de los siguientes aspectos:

- Un vehículo adecuado para trasladarse al punto donde se encuentra la edificación.
- El apoyo y respaldo de las autoridades de la empresa Cemento Chimborazo.
- La ayuda del residente o de los residentes de obras para la revisión y fiscalización de la edificación inteligente tanto en la etapa constructiva como la finalización de esta.

1.7.4.- Documentos del Resultado de la Fiscalización en la Edificación

Inteligente

El fiscalizador a lo que visita y supervisa la edificación tendrá resultados positivos o negativos de ésta, toda esta información deberá quedar muy clara en:

- Un formulario de informe de fiscalización y evaluación de avance físico de la edificación.
- El o los informes que se harán llegar a las autoridades de la Empresa Cemento Chimborazo, uno de los principales documentos necesarios para llevar a cabo una buena fiscalización es coordinar la entrega de informes ya sean diarios si la obra es de corta duración, es decir 30 días, o mensuales si la obra es de larga duración.

- Las Recomendaciones y observaciones, de lo más relevante de la fiscalización que se realizó en la edificación inteligente, estas estarán escritas y firmadas, por el superintendente de obra y el fiscalizador, estas recomendaciones u observaciones deben ir con fecha, hora y registro fotográfico, para ser tratadas en reuniones de obra con todas las partes.
- Planos AS-BUILT; que detallen todos los cambios y como fue construida en realidad la edificación.

1.7.5.- Proceso de Fiscalización en la Edificación Inteligente

Para la fiscalización de la edificación se debe seguir un proceso el cual es este:

1.7.5.1.- OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Obtención de la programación de la construcción de la edificación inteligente, es decir poseer el cronograma de construcción de la obra en mismo que debe estar aprobado en el contrato.
- Obtención de la información específica para la evaluación del avance físico de la obra, es decir revisar a diario el libro de obra, el cronograma de construcción y los informes diarios.

1.7.5.2.- CONOCER DOCUMENTACIÓN

- Se debe hacer una minuciosa y cuidadosa investigación y revisión de toda la documentación vinculada con la obra, planos de construcción aprobados, especificaciones de los elementos estructurales o los requeridos por otras áreas.

1.7.5.3.- COORDINAR FISCALIZACIÓN

- Contactar con las autoridades involucradas en la ejecución de la obra, con el objeto de coordinar la gestión de fiscalización conjunto a la entidad que construye dicho edificio, esta debe realizarse de acuerdo a un consenso, para ir recorriendo la obra tanto inversionistas, constructores y fiscalización, para tomar decisiones sobre algún cambio que se deba hacer o dar conocimiento del avance y acabados de la obra.

1.7.5.4.- EJECUTAR FISCALIZACIÓN

El fiscalizador al presentarse en la obra deberá constar con lo siguiente:

- Juego completo de planos.
- Las especificaciones técnicas del edificio.
- Cronograma de ejecución de la obra.

Su finalidad:

- Comprobar cumplimiento de las especificaciones técnicas, tanto de calidad de los materiales como de mano de obra, en este aspecto el fiscalizador debe ser muy riguroso en el aspecto de seguridad en la construcción, es imprescindible que todo el personal conste con todos los elementos de seguridad antes mencionados, caso contrario no se puede continuar con los trabajos.

- Utilizar los planos para comparar el proyecto diseñado con lo realizado en la obra, incluyendo todos sus detalles. Comprobando dimensiones, estructuras, instalaciones, detalles, cumplimiento de especificaciones técnicas, etc.
- Comprobar el avance de la obra contra el cronograma de programación de la misma.
- Verificar el suministro y la calidad de los recursos de: materiales, mano de obra, equipo, maquinaria, etc.; en este aspecto también se debe ser muy organizado, por ejemplo si se va a fundir una losa prever todos los materiales y maquinaria necesario con un par de días de anticipación, porque la maquinaria o la mano de obra seguirá cobrando a pesar de no se puedan continuar con los trabajos, lo que incurrirá en un desperdicio de recursos.
- Detectar problemas de toda índole tanto como puede ser de carácter técnico, laboral, de suministro de materiales, de calidad de la obra, de retraso en la ejecución y buscar y recomendar soluciones.
- Hacer recomendaciones para las próximas visitas de fiscalización, con base en lo observado en esa visita y en prevención de futuros problemas, estas deben ir escritas en el libro de obra para tener un documento que demuestre la petición y si se incumple proceder con las multas.

- Anotar en el libro de obra todas las observaciones y recomendaciones planteadas al constructor.
- Comprobar en la próxima visita a la obra, si fueron efectuadas las correcciones pertinentes, de acuerdo a las recomendaciones planteadas.

1.8.- Datos del proyecto

Hablando ya de cualquier tipo de obra en la que se va a iniciar su construcción se necesita realizar varias obras previas para no tener ningún inconveniente posterior, se va a enumerar las actividades previas que se deben realizar para la presente Edificación para la Cemento Chimborazo.

Antes de proceder con la descripción de estas actividades es importante dar a conocer la ubicación de la obra, para tener una idea clara de las actividades que se deben realizar.

1.8.1.- Localización geográfica

El proyecto se desarrollará en la Empresa Cemento Chimborazo ubicada en la Panamericana Sur Km. 14 vía a la costa en la Parroquia San Juan Chico en el Cantón Riobamba en la Provincia de Chimborazo, Ecuador.



Figura 1.15 : Ubicación de la Planta y de la Empresa Cemento Chimborazo.

1.8.2.- Trabajos previos

Una vez definida la ubicación geográfica se procede a realizar un recorrido en el terreno para conocer el estado del mismo y coordinar los trabajos a realizarse:



Figura 1.16 : Terreno destinado para la futura sede de la Cemento Chimborazo.

- Desalojo y limpieza del terreno donde se va a construir esto abarca: el corte de arbustos retiro de hierba, maleza, desenraice y la junta, para la posterior incineración de todo para luego depositarlos en un banco de desperdicio, los escombros se ubican en sitios destinados para relleno al momento GADMC, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Colta, ha autorizado se deposite los escombros en los espacios que necesitan rellanarse en lo que es la construcción del Paso Lateral del Cantón Colta, arteria vial que se encuentra en construcción.
- Camino de acceso para la entrada de materiales, como se va a realizar excavaciones para adecuar el terreno se debe prever caminos de acceso de materiales y salida de maquinaria.



Figura 1.17 : Camino de acceso a la Obra.

- Instalaciones Provisionales de: Agua Potable, Electricidad, Servicios Sanitarios, etc.; se debe realizar unas instalaciones sanitarias adecuadas para el personal, ya que pueden realizar una visita a las instalaciones y esto incurrirá en multas, además de los servicios de agua y electricidad necesarios para realizar los trabajos.
- Construcción de oficinas provisionales, bodegas y talleres; en toda construcción se debe destinar un espacio para bodegas y talleres, los cuales deben estar en lugares donde no se vaya a realizar ningún trabajo para evitar su movilización y posible pérdida de materiales.

CAPITULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.- Introducción

Se conoce con el nombre de movimientos de tierra a todos los trabajos previos que se deben realizar en el terreno para ejecutar una obra, estos trabajos se pueden realizar de dos maneras, todo depende de las dimensiones del terreno y la cantidad de los mismos, estos se pueden realizar de forma manual o con la utilización de maquinaria pesada.

Como se dijo anteriormente se dijo antes de comenzar con los distintos trabajos e debe prever la construcción de accesos para la maquinaria.

Se tomará en cuenta que para la fiscalización y el control de obra que se va a realizar en el edificio inteligente se lo hará mediante Rubros especificando cada uno de ellos y la forma que el fiscalizador tiene que supervisar.

Para este presente capítulo se fiscalizará estos Rubros:

- Limpieza y Desbroce del Sitio.
- Trazado y Replanteo.
- Excavación a máquina sin clasificar.
- Desalojo de materiales.

Para poder realizar la construcción del edificio se realizará como primera parte la revisión de los planos con las coordenadas en AUTOCAD, para su posterior implantación en el terreno, en esta actividad es muy importante tener un punto de partida con coordenadas geográficas referenciadas de preferencia un hito o mojón cercano.

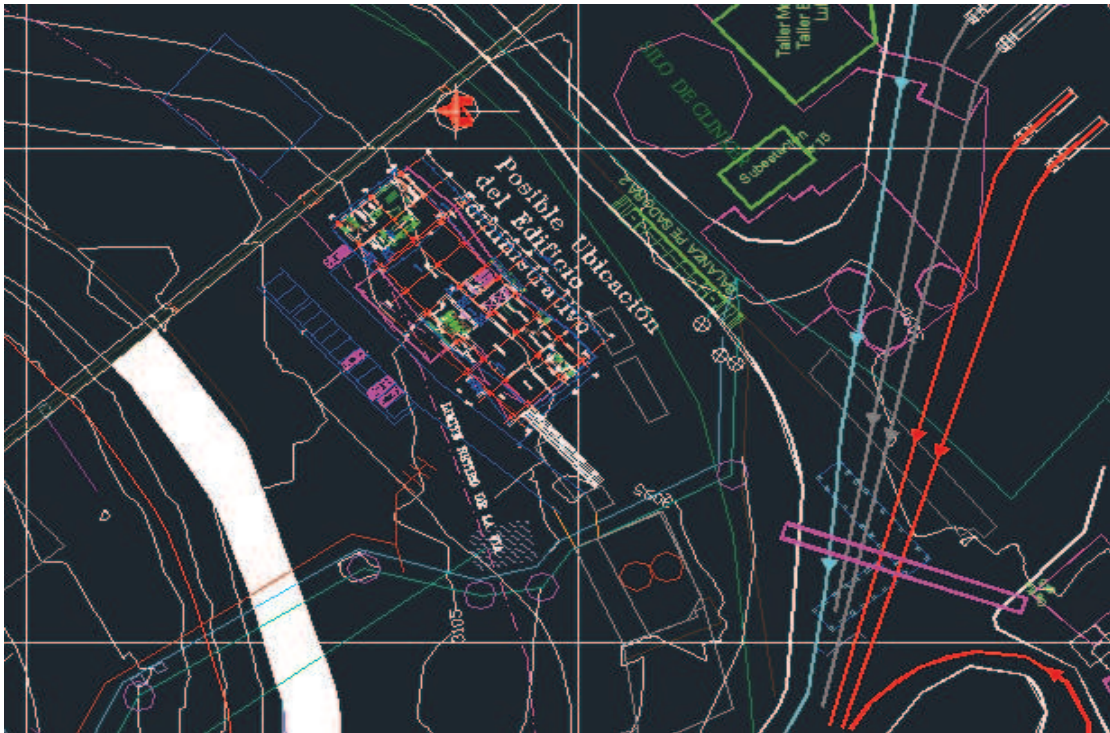


Figura 2.1 : Implantación del Edificio.

2.2.- Limpieza y Desbroce del Sitio.

2.2.1.- Concepto

Comprende el desraíce y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos que se encuentren en el área de trabajo y que deban ejecutarse manualmente.

También comprende la remoción total de árboles aislados o conjunto de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo, se presenta características de bosque continuo se debe conseguir un permiso ambiental para proceder con la tala de los mismos.

Se debe disponer del área de construcción, libre de todo elemento que pueda interferir en la ejecución normal del edificio a realizar. En este Rubro incluye la limpieza total del terreno y su desalojo.

2.2.2.- Especificaciones Técnicas y Normas para Desbroce y Limpieza

En general todas las edificaciones tienen las mismas especificaciones técnicas generales, salvo que por necesidades o algún problema con el terreno se necesite alguna especificación más estricta. Antes de realizar cualquier trabajo se debe poseer la topografía previa del terreno.

Descripción:

Será la remoción y retiro de toda maleza, árboles, desperdicios y otros materiales que se encuentre en el área de trabajo y que deban ejecutarse manualmente.

Disponer del área de construcción, libre de todo elemento que pueda interferir en la ejecución normal de la obra a realizar. El Rubro incluye la limpieza total del terreno y su desalojo, en las áreas en las que se determinen como necesarias y que no sean susceptibles de realizar en el Rubro de “excavación y desalojo sin clasificar”.

Requerimientos Previos:

- Reconocimiento del terreno en el que se proyecta la edificación.
- Determinar las precauciones y cuidados para no causar daños y perjuicios a propiedades ajenas, que se encuentren contiguas a la zona de trabajo.

- Selección de los árboles que se conservarán y de los trabajos requeridos para su cuidado, hasta la terminación de las obras. Se retirarán únicamente los que impidan la ejecución de las obras. Se trasplantarán los que a juicio de la fiscalización, impidan la ejecución de los trabajos, pero deben conservarse.
- Definir los límites del área que va ser limpiada, ya sea por descripción en planos o por indicación de la Fiscalización.

En las normas de construcción se recomienda que para realizar un replanteo tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Metros cuadrados (m²).
- **Mano de obra mínima calificada:** Peón. (Estructura ocupacional E2)
- **Material mínimo:** Ninguno.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, volqueta.



Figura 2.2 : Terreno del Fututo Edificio Inteligente



Figura 2.3 : Vista a la Planta de la Cemento Chimborazo.

2.2.3.- Medición y pago

Se medirá el área del terreno realmente limpiada y su pago se lo efectuará por metro cuadrado “M2”. El Rubro incluye el trasplante y mantenimiento de los árboles que se conservan y de las áreas que se conservan en su estado original, siempre y cuando se encuentren dentro de los límites del proyecto de las obras contratadas.

2.2.4.- Fiscalización y control de obra para la Limpieza y Desbroce del Sitio.

- En este Rubro se fiscalizará que el volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde se interrumpa la vía altamente transitada como es el caso de la Panamericana que pasa cerca de la construcción del edificio inteligente, salvo si el fiscalizador lo autoriza por circunstancias de fuerza mayor, pero aunque sea por motivos de fuerza mayor esta solución será temporal y se debe prever su pronta remoción.

- Se supervisará que la mano de obra y el equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y que se requiera una aprobación previa del Fiscalizador, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste a programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación, en esta parte se trata de dar a conocer que en ningún caso se debe utilizar menos mano de obra o equipo para este trabajo a menos que el fiscalizador lo apruebe y esto no retrase las siguientes actividades de acuerdo al cronograma de trabajo.

2.3.- Trazado y Replanteo

2.3.1.- Concepto

Es la operación que tiene por objeto plasmar en el terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra, como paso previo a la construcción del edificio inteligente, se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierra estructura, albañilería vista en los planos.

Para la nivelación requerirán de equipos topográficos como teodolitos, cinta métricas, niveles. Posteriormente se podrán los hitos de los ejes los cuales no pueden ser removidos por ninguna situación durante el proceso de la construcción y que posteriormente serán revisados por Fiscalización.

2.3.2.- Especificaciones técnicas y normas para el trazado y replanteo en el Edificio Inteligente

Descripción:

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

En las normas de construcción nos piden que para poder realizar un replanteo tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Topógrafo,(Estructura ocupacional C2)
 - Cadenero.(Estructura ocupacional D2)
- **Material mínimo:** Estacas, mojones, piola y clavos.
- **Equipo mínimo:** Teodolito, nivel, cinta métrica, jalones, piquetes herramienta menor.

Para realizar el replanteo y nivelación de la obra debemos cumplir algunos parámetros previos antes la ejecución de este Rubro, algunos de los cuales se

deberán realizar en el caso de que la información que se obtuvo del terreno no concuerde con el terreno, una vez dejado claro esta acotación los parámetros previos son:

- Antes de comenzar a replantear se comprobará la limpieza del sitio donde se piensa hacerlo, con el retiro de escombros, maleza y cualquier otro tipo de elemento que interfiera en el desarrollo del replanteo.



Figura 2.4 : Revisión del terreno antes de realizar cualquier trabajo.

- Se revisará la exactitud del levantamiento topográfico existente: niveles de terreno, linderos, ángulos, etc. En caso de existir diferencias significativas que afecten el trazado del proyecto se recurrirá a fiscalización para que se propongan soluciones si existiera diferencias.



Figura 2.5 : Reunión entre constructor y fiscalizador para toma de decisiones.

- Se utilizará para el replanteo estacas, marcos H con piola y se colocará un mojón como punto de referencia exterior, para posteriores revisiones.



Figura 2.6 : Formas de replanteo.

- La localización del edificio se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos estructurales y arquitectónicos.



Figura 2.7 : Delimitación del terreno.

- Se recomienda que las estacas de madera, hilos y todos los elementos a usarse para el replanteo del edificio sean resistentes a la intemperie.



Figura 2.8 : Elementos que se pueden usar en el Replanteo.

2.3.3.- Medición y Pago

Para su cuantificación se medirá el área del terreno replanteada y su pago se realizará por metro cuadrado (m²).

2.3.4.- Fiscalización y Control de obra para Trazado y Replanteo

A continuación se enumerará los aspectos más importantes que se deben realizar y revisar cuando se está en proceso el replanteo y nivelación, tanto como fiscalizador de obra como fiscalizador; ya que de estos procesos depende el avance de la obra:

- Como primera parte en la fiscalización del replanteo y nivelación en la edificación inteligente se verá que el replanteo de ejes, niveles, dimensiones de las cimentaciones, alineamiento de la construcción con respecto a los límites del terreno y ejes de columnas, para proceder con la excavación de la cimentación, en esta edificación se tiene previsto dos subsuelos razón por la cual debe ser aprobado por fiscalización y verificado periódicamente de acuerdo como se vaya excavando los niveles.
- Los puntos de referencia del edificio inteligente deben ser fijados con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, también llamados marcos H (camillas), mojones de hormigón, en forma estable y clara, si se habla de la utilización de marcos H estos se deben colocar a una distancia considerable lejos de la excavación y mediante estos se podrá controlar en cualquier instancia la excavación sin la necesidad de volver a realizar el replanteo de los mismos.

- Se debe comprobar que el punteado debe estar perfectamente nivelado y definir una cota de altura, para referir a la misma los diferentes niveles de la edificación es decir el Subsuelo 1(SS1), Subsuelo 2 (SS2), Planta baja y los diferentes niveles de piso de la edificación.
- Después de la realización del replanteo y nivelación en la edificación inteligente, es conveniente que Fiscalización recomiende mantener las referencias permanentes a partir de una estación externa (mojón) por lo menos dos referencias, estos deben ser visibles, accesibles y estar en extremos opuestos de la construcción; para poder revisar periódicamente la edificación y que no se altere la construcción del edificio.
- Se realizará la revisión total del replanteo y nivelación, mediante métodos establecidos en el Código Ecuatoriano de la Construcción como es el caso del método de la triangulación entre otros, verificando si se lo realiza con total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos de construcción del edificio.
- Si fuese necesario se repetirá el replanteo y nivelación tantas veces como sean necesarias, hasta lograr concordancia con los planos de construcción, en este aspecto hay que ser muy estricto ya que es preferible revisar algunas veces a tener un elemento construido y luego tener que derrocarlo porque este no concuerda con los planos aprobados.
- Se debe tener en cuenta que mientras se haga el movimiento de tierras no sean afectadas las estacas que se ubicaron para fijar los ejes de las

columnas, para conseguir efectuar de mejor manera este paso es muy aconsejable la utilización de los marcos H, los cuales son externos a la excavación y con los cuales se puede restablecer los puntos perdidos de mejor manera.

2.4.- Excavación a Máquina sin Clasificar

2.4.1.- Concepto

Para esta actividad se ejecuta las excavaciones hasta llegar a los anchos y cotas señaladas en los planos y/u ordenados por Fiscalización.

Consiste también en la excavación, evacuación y compactación de todo el material cuya remoción se encuentre dentro de los límites de la obra y que sea necesaria para la construcción de la misma, de acuerdo con las especificaciones y con arreglos razonables ajustados a las alineaciones, rasantes, espesores y portes transversales característicos, mostrados en los planos y fijados por el Fiscalizador.

Este rubro se creó porque se vio conveniente después de realizar el desbroce y la limpieza del terreno se ejecutara en primera parte un replanteo previo porque el terreno tiene una cierta inclinación por esta razón se hará una excavación previa para dejar nivelado el terreno y para posteriormente realizar el replanteo y nivelación para los ejes y cimentación del edificio inteligente.

2.4.2.- Especificaciones técnicas y normas para laExcavación a Máquina sin

Clasificar

Descripción:

Se entenderá por excavación manual en general, el excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos.

Conformar espacios menores para alojar cimentaciones, hormigones, mamposterías, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto e indicaciones de fiscalización.

En las normas de construcción nos piden que para realizar una excavación con maquina sin clasificar tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m3).
- **Materiales mínimos:** pingos, madera rústica y similar para conformar encofrados o entubamientos provisionales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C1)

Para realizar la excavación a máquina sin clasificar en obra debemos cumplir algunos parámetros previos antes la ejecución de este Rubro los cuales son:

- Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar manualmente, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.
- El trabajo final de excavación se debe realizar lo mas pronto posible, para evita que las propiedades del suelo se afecten por efectos del clima, en especial de la lluvia.
- Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, si este es el caso se debe paralizar la excavación y prever la utilización de bombas de succión.
- Apuntalamiento y protección de construcciones existentes, para evitar rajaduras o desmoronamientos, según como establece la normativa del MOP.
- Colocación de barreras, señales y si es necesario luces, en los bordes de las excavaciones, esto es parte de la nueva normativa de seguridad industrial.
- Determinación de los lugares de acopio del material resultante de la excavación, para su posterior desalojo.

2.4.3.- Medición y pago

Se medirá el volumen del terreno realmente excavado de acuerdo a planos, que se lo hará en banco y su pago se lo efectuará por metro cúbico “M3”.

2.4.4.- Fiscalización y control de obra para la Excavación a Máquina sin

Clasificar en el Edificio Inteligente

- Luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá a las excavaciones que se indiquen en los planos

arquitectónicos y estructurales, para lo cual se debe tener un perfil del terreno y la respectiva implantación para ir verificando sus cotas de corte.

- Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con fiscalización y de requerirlo con el consultor de los estudios de suelos, un ejemplo de esto es cuando se encuentra el nivel freático muy alto, se debe dar una solución tales como pozos de abatimiento o cualquier problema de este tipo.
- Fiscalización dispondrá que el producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y de las obras para posteriormente ser desalojados a lugares permitidos por la Municipalidad de Colta.
- Fiscalización revisará que la protección de paredes de excavación, deberán utilizarse entibados, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbos y proveer de toda la seguridad necesaria a los trabajadores y las obras en ejecución, un buen criterio de seguridad es apuntalar las excavaciones a partir de 1.50 m, para salvaguardar la vida de los obreros.
- Hay que tomar en cuenta que cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos y la fiscalización. Las excavaciones adicionales a las determinadas en

planos, realizadas para protección, seguridad o facilidad constructiva y su posterior relleno, serán de cuenta del constructor.

- Fiscalización pedirá que se realice Mantenimiento de las excavaciones, impidiendo el ingreso de agua, además si se produce una gran lluvia y se inunda las excavaciones es necesario prever el uso de bombas de succión para desfogar toda esa agua y evitar que esta afecte las propiedades del suelo.
- Aprobación de fiscalización de las excavaciones ejecutadas y visto bueno para continuar con la obra, es decir que todas las excavaciones antes de continuar con los trabajo necesitan ser revisadas sus cotas y ser aprobadas sus dimensiones por fiscalización, caso contrario el fiscalizador puede pedir que se retire todo el material.

2.5.- Desalojo de Materiales.

2.5.1.- Concepto

Consiste en el traslado de desechos a los sitios determinados y autorizados por la Municipalidad de Colta, mediante la utilización de volquetas.

2.5.2.- Especificaciones técnicas y normas para el Desalojo de materiales en el Edificio Inteligente

En las normas de construcción nos piden que para realizar un Desalojo de materiales tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m³).
- **Equipo mínimo:** Volqueta, herramienta menor.
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Peón, (Estructura ocupacional E2)
- albañil, (Estructura ocupacional D2)
- chofer 1ra clase D. (Estructura ocupacional D1)

2.5.3.- Medición y pago

Se medirá en unidad de volumen, la que se efectuará en el sitio de acumulación de escombros, el mismo que deberá ser medido por la fiscalización antes del desalojo, y su pago se realizará por metro cúbico “M3”; si por el proceso constructivo se debe desalojar inmediatamente, se pagará midiendo el volumen de la volqueta por el número de viajes.

2.5.4.- Fiscalización y control de obra normas para el Desalojo de materiales en el Edificio Inteligente

- Antes de comenzar con el desalojo de material, se debe realizar el registro de las volquetas, midiendo la capacidad cada una de ellas y realizar un registro de estas para proceder con el conteo de viajes que realizan.
- Se debe tener el visto bueno de fiscalización para comenzar con este trabajo, los escombros se ubicarán en sitios destinados para relleno al momento el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Colta, ha autorizado se deposite los escombros en los espacios que necesitan rellanarse en lo que es la construcción del Paso Lateral del Cantón Colta, arteria vial que se encuentra en construcción.
- Verificación del estado óptimo de las volquetas, antes de que una volqueta entre a trabajar debe tener todas las revisiones municipales en orden en especial la que indica la emisión de dióxido de carbono.

- Se dispondrá de rampas tanto de entrada como de salida las cuales deben permitir un fácil acceso al sitio de la obra, además de no interrumpir con los trabajos en otras áreas.
- El procedimiento para el desalojo será de cargado del material de desecho en forma manual y transportada en volquetas al sitio autorizado.
- Fiscalización no permitirá una acumulación de escombros en obra mayor a 18 m³ por más de 72 horas.
- El material transportado para el desalojo deberá ser cubierto por una tela del tipo lona que no permita que se derrame en las vías de acceso.

CAPITULO 3: CIMENTACIÓN

3.1.- Cimentación

3.1.1.- Introducción de Cimentación.

En este capítulo se tratará conceptos fundamentales acerca de la cimentación del edificio, teoría de cimentación, elementos que conforman la cimentación, revisaremos las especificaciones técnicas y se dará una forma general de cómo se debe fiscalizar y controlar este sistema estructural.

3.1.2.- Concepto

La cimentación es el sistema constructivo diseñado para transmitir las cargas, esfuerzos y momentos sobre la superestructura al terreno donde esta se ha enterrado.

Debemos saber que el terreno donde se asienta un edificio tiene una tensión admisible considerablemente inferior a la de los materiales que constituyen la estructura; por esto la cimentación, para poder transmitir las acciones que proceden del edificio, deberá ampliar sus dimensiones para repartirlas sobre el terreno de tal forma que las acciones resultantes no superen a las admisibles del terreno, y además que los asentamientos diferenciales que puedan producirse sean compatibles con las características de la estructura y del edificio mismo.

Teniendo en consideración la cimentación es directamente dependiente del tipo de estructura, las características de la estructura del edificio lógicamente

coadyuvan en esta influencia sobre los cimientos, veamos cuales son los condicionantes:

1. Valor y características de las cargas transmitidas.
2. Capacidad de asentamiento diferencial.
3. Influencia de estructuras próximas.

3.1.3.- Tipos de Cimentación.

El tipo de cimentación está íntimamente ligado a las características mecánicas del terreno, como su cohesión, su ángulo de rozamiento interno, posición del nivel freático y también de la magnitud de las cargas existentes. A partir de todos esos datos se calcula la capacidad portante del suelo, y se diseña un tipo de cimentación. Siempre que es posible se emplean cimentaciones superficiales, ya que son el tipo de cimentación menos costoso y más simple de ejecutar.

3.1.3.1.- Cimentaciones superficiales o directas

Son aquellas que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener éste suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas.

A este tipo de cimentación corresponden las viviendas, estructuras de menos de 4 pisos, garitas, graneros, etc.

En este tipo de cimentación, la carga se reparte en un plano horizontal.

Las cimentaciones superficiales se clasifican en:

- **Cimentaciones ciclópeas:** En terrenos cohesivos donde la zanja pueda hacerse con paramentos verticales y sin desprendimientos de tierra, el cimiento de concreto ciclópeo es sencillo y económico. El procedimiento para su construcción consiste en ir vaciando dentro de la zanja piedras de diferentes tamaños al tiempo que se vierte la mezcla de concreto en proporción 1:3:5, procurando mezclar perfectamente el concreto con las piedras, de tal forma que se evite la continuidad en sus juntas.

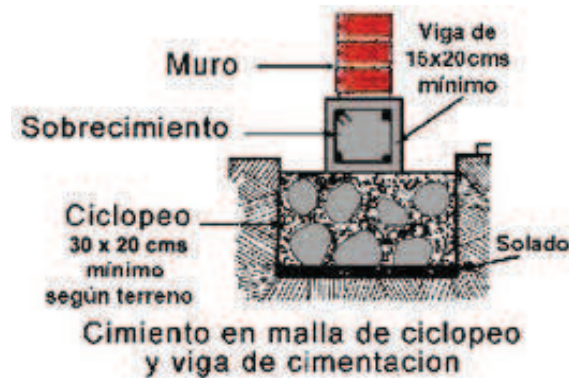


Figura 3.1 : Cimentación Ciclópea.

- **Zapatas aisladas:** Las zapatas aisladas son un tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. Es el tipo de zapata más simple, aunque cuando el momento flector en la base del pilar es excesivo no son adecuadas y en su lugar

deben emplearse zapatas combinadas o zapatas corridas en las que se asienten más de un pilar.



Figura 3.2 : Construcción Zapata Aislada.

- **Zapatas combinadas:** Una zapata combinada es un elemento que sirve de cimentación para dos o más pilares. En principio las zapatas aisladas sacan provecho de que diferentes pilares tienen diferentes momentos flectores. Si estos se combinan en un único elemento de cimentación, el resultado puede ser un elemento más estabilizado y sometido a un menor momento resultante.



Figura 3.3 : Construcción de Zapata Combinada.

3.1.4.- Especificaciones técnicas y normas para un Hormigón en replantillo $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$.

Descripción:

Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales, tuberías y que no requiere el uso de encofrados.

El objetivo es la construcción de replantillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de un hormigón en replantillo debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m^3).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, mezcladora mecánica, vibrador, bomba estacionaria de hormigón.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para realizar un hormigón de replantillo del edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillo de cimentaciones estructurales.
- Las superficies de tierra, sub - base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.
- Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.
- Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

3.1.5.- Medición y pago

La medición se la hará por metro cúbico “M3“, es decir multiplicando la base por la altura y espesor del paramento levantado y serán descontadas los vanos, en todo caso se cubicará el volumen realmente ejecutado.

3.1.6.- Fiscalización y control de obra para un Hormigón en replantillo $f'c= 140$ kg/cm².

- Fiscalización solicitar al contratista prever inundaciones o acumulaciones de basura y desperdicios antes de la utilización del replantillo.
- Fiscalización solicitará al constructor evitar el tránsito y carga del replantillo recién fundido.

- Se verificará que la carga sobre el replantillo no será aplicada hasta que el hormigón haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño o que Fiscalización indique otro procedimiento.
- Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.
- Sacar muestras de los elementos que se fundieron, la cantidad de muestras debe ser de acuerdo a un consenso entre el fiscalizador y la norma ACI para ensayo de materiales, esto se explicara mas a fondo en el siguiente CAPÍTULO.

3.1.7.- Especificaciones técnicas y normas para Hormigón en Plintos 240 Kg/cm²

Descripción:

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de plintos, losas y vigas de cimentación, y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo.

El objetivo es la construcción de losas de cimentación de hormigón, plintos y/o las vigas, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la cimentación debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m³).

- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, Mixer, vibrador.
- **Mano de obra mínima calificada:** Estructuras Ocupacionales I, III y V.

Para realizar los plintos de 240 kg/cm² del edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisar los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.
- Se verificará la resistencia del suelo y mejoramientos o remplazos, de acuerdo a lo establecido en el estudio de suelos.
- Cuando se termine las excavaciones o mejoramiento de suelos, con las pendientes requeridas, instalaciones bajo el suelo, sistemas de drenaje, hormigón de replantillo que se utilizará este mismo Rubro para el pago correspondiente y sistema de impermeabilización.
- Se debe comprobar el ancho, profundidad y niveles de la zanja para el cimiento y zapata.
- Comprobar el relleno compactado de la zanja, después de construido el cimiento, si se va a hacer un relleno que las capas no sean mayores a 60cm y deben ser compactadas hasta conseguir un porcentaje de compactación del 95%.
- Se deberá revisar los espaciamientos entre varillas y los burros (acero que sirve para separar el armado superior), después de terminar la colocación del acero de refuerzo.

- Se deberá verificar que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón, se debe tener especial cuidado en los apuntalamientos de los encofrados para evitar que se deformen una vez iniciada la fundición.
- Se comprobará el tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos, esto debe estar de acuerdo con la norma que rige la construcción en Hormigón Armado es decir, el Código Ecuatoriano de la Construcción CEC o la American Concrete Institute ACI.
- Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado, una vez que se haya revisado los recubrimientos, separación de varillas, armados, traslapes, niveles y todo que esté de acuerdo a los planos y a la normativa.

3.1.8.- Medición y pago

La medición se la hará por metro cúbico “M3“, es decir multiplicando la base por la altura y espesor del paramento levantado y serán descontadas los vanos, en todo caso se cubicará el volumen realmente ejecutado.

3.1.9.- Fiscalización y control de obra de un Hormigón en Plintos 240 Kg/cm²

- Fiscalización comprobará que los plintos cumpla con el trazo y las medidas indicadas en los planos, a excepción de condiciones particulares del tipo de suelo encontrado, como áreas de rellenos sanitario, arenas, roca, diferente tipo de suelo, etc., en el que se debe tomar decisiones específicas, tales como el mejoramiento de suelo, realizar micro pilotaje bajo las zapatas o utilización de dinamita para perforar la roca si fue necesario.

- Se verificará que la plomada, los niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de los plintos y su sistema de arriostramiento y apuntalamiento. Todas estas acotaciones se deben tener muy en cuenta para conseguir un excelente trabajo, pero se debe tener mucho cuidado en los apuntalamientos de los elementos, ya que estos pueden ceder con el peso del concreto.
- Para el caso de Plintos de Concreto Reforzado y Zapatas se debe comprobar que la armadura o refuerzo:
 - Coincida en la calidad, cantidad y diámetro de hierro especificado.
 - Esté colocado en la posición correcta indicada en el plano, su dirección, su separación y sobre todo si conforma un emparrillado, además se debe revisar que la separación mínima en el mallado sea por lo menos 1.5 veces el diámetro del agregado mas grande, y los amarres de las varillas.
 - Cumpla con el recubrimiento del refuerzo, indicado en el plano o las especificaciones.
- El concreto preparado en obra, debe cumplir con las siguientes características:
 - Los agregados deben ser de buena calidad, es decir del tamaño establecido en las especificaciones, resistentes, libres de contaminación de arcilla, limos, materia orgánica, etc.
 - La proporción de los materiales a usar en el concreto debe coincidir con la establecida en el diseño del concreto que se debe haber realizado con anterioridad en un laboratorio o universidad.

- Durante la fundición, vigilar que no se disgreguen los agregados del concreto por la caída al fondo de la zanja, para esto se debe evitar que el concreto caiga bruscamente, es decir colocar una rampa que permita una altura consecuente.
- Al momento de realizar el vibrado de los elementos que se están fundiendo verificar el procedimiento de vibrado, para evitar el asentamiento de los agregados más gruesos.
- Fiscalización verificará la posición del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.
- Se debe tener mucho cuidado para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado, además prever un proceso de curado para los elementos por lo menos los 7 primeros días.
- Evitar el tránsito y/o carga del elemento recién fundido, hasta que se haya logrado al fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada respectivamente.
- Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.
- Sacar muestras de los elementos que se fundieron, la cantidad de muestras debe ser de acuerdo a un consenso entre el fiscalizador y la norma ACI para ensayo de materiales, esto se explicara más a fondo en el siguiente CAPÍTULO.

3.2.- Vigas de Cimentación Hormigón de $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$

3.2.1.- Introducción y Concepto

Estos elementos se los construyen sobre el cimiento para repartir el peso de la construcción, evita que se agrieten y construir sobre estas los muros de mampostería. El concreto para la viga de cimentación se realiza conforme a lo establecido en las especificaciones técnicas. Así la armadura y su encofrado.

3.2.2.- Especificaciones técnicas y normas para las Vigas de Cimentación.

Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para vigas de cimentación, y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo.

El objetivo es la construcción de losas de las vigas, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la cimentación debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m³).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, mezcladora mecánica, vibrador, bomba estacionaria de hormigón.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)

- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para poder realizar vigas de cimentación en el edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisar los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.
- Se debe comprobar el ancho, profundidad y niveles de la zanja o encofrado para las cadenas d amarre.
- Debemos revisar el armado del acero y la separación entre estribos, después de terminar la colocación del acero de refuerzo.
- Debemos verificar que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón.
- Se comprobará el tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado, una vez que se haya revisado los recubrimientos, separación de varillas, armados, traslapes, niveles y todo que este de acuerdo a los planos y a la normativa.

3.2.3.- Medición y pago

La medición se la hará por metro cúbico “M3“, es decir multiplicando la base por la altura y espesor del elemento ejecutado.

3.2.4.- Fiscalización y control de obra de Vigas de Cimentación en la edificación

- Se verificará los niveles, en este tipo de elementos se puede obviar la construcción de encofrados, es decir se puede realizar una zanja y

proceder a la función pero es muy importante chequear los niveles para evitar problemas en la posterior construcción de las paredes.

- Los agregados deben ser de buena calidad, es decir del tamaño establecido en las especificaciones, resistentes, libres de contaminación de arcilla, limos, materia orgánica, etc.
- La proporción de los materiales a usar en el concreto debe coincidir con la establecida en el diseño estructural.
- Fiscalización verificará la cuantía que debe ser al menos la mínima tanto en el armado longitudinal como en el transversal, la posición del acero de refuerzo, separaciones y recubrimientos del armado exigiendo que conserven relación con la normativa ACI.

3.3.- Hormigón en Muros de 240 kg/cm² y Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm².

3.3.1.- Introducción

En este literal se verá conceptos fundamentales acerca de Muros en el edificio inteligente, revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción de muros.

3.3.2.- Concepto

Se define como muro a toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial. Este esencialmente trabaja a flexión y la compresión vertical debida

a su propio peso es generalmente despreciable. Sin embargo, se puede dar el caso que este desempeñe la misión de transmitir cargas verticales al terreno, desempeñando una función de cimienta.

Un muro generalmente consta de las siguientes:



Figura 3.4 : Partes de un Muro de Contención.

3.3.3.- Tipos de muros de contención

3.3.3.1.- Muros estructurales

Estos muros de hormigón tienen un gran armado. Presentan ligeros movimientos de flexión, ya que el cuerpo en si del muro trabaja como un voladizo vertical, su espesor requerido aumenta rápidamente con el incremento de la altura del muro. Presentan un saliente o talón sobre el que se apoya parte del terreno, de manera que muro y terreno trabajan en conjunto.

Existen dos tipos de muros estructurales estos son los Tipo L y T, los tipo T son los usados para la contención de suelos ya que son mas económicos, por la razón de que usan el peso suelo que se encuentra sobre el talón para

resistir los esfuerzos, los tipo L se los usa cuando se tiene un problema con el limite de propiedad.



Figura 3.5 : Muros estructurales.

3.3.4.- Especificaciones y normas técnicas para un Hormigón en Muros 240

kg/cm² y para un Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm².

Descripción:

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de muros soportantes y de contención, generalmente expuestos a esfuerzos de carga y empuje, y que requieren de encofrados y acero de refuerzo para su fundición.

El objetivo es la construcción de muros de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

Especificaciones técnicas y normas para la construcción de un muro de contención en el Edificio Inteligente.

- **Unidad:** Metros cúbicos (m³).
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)
- **Material mínimo:** cemento portland, arena, agua, ripió; los que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, Mixer, compactador mecánico, tableros de encofrado, andamios, bomba estacionaria de hormigón.

El objetivo de éste Rubro es el disponer de bases que soporten mamposterías de bloque o ladrillo, así como delimitar cercas y cerramientos cuya ejecución se defina en planos del proyecto. También se utilizará como elemento soportante de excavaciones, taludes y otros determinados en obra.

Para poder realizar un muro de hormigón de 240 kg/cm² debemos cumplir algunos parámetros previos antes la ejecución de este Rubro los cuales son:

- Se verificará la ejecución de excavaciones y compactación donde se implante y ejecute el muro. Deberá definirse a falta de especificación en planos, en dibujos de taller de ser necesario, la distribución y utilización de:
 - ✓ Juntas entre en el muro y con la estructura soportante.
 - ✓ Determinación del patrón de traslape.

- ✓ Se dejarán los pasos necesarios para sistema de drenaje.
 - ✓ Colocación de guías de control de alineamiento, nivel y verticalidad del muro.
 - ✓ Espesor mínimo y máximo de las juntas de mortero: verticales, horizontales y entre las caras de piedras.
- Se deberá utilizará hormigón de 240 kg./cm², y preparado para una jornada de trabajo como máximo
 - Fiscalización acordará y aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el Rubro.

3.3.5.- Medición y pago

La medición se la hará por metro cúbico “M3“, es decir multiplicando la base por la altura y espesor del paramento levantado y serán descontadas los vanos, en todo caso se cubicará el volumen realmente ejecutado.

3.3.6.- Fiscalización y Control de obra para un Hormigón en Muros 240 kg/cm² y para un Hormigón de Muros de 2 caras de 240 kg/cm².

- Antes de comenzar algún trabajo de excavación o corte del talud se debe revisar detenidamente el estudio de suelos para revisar el ángulo de reposo natural para comenzar a trabajar y no tener problemas de deslaves, además de que se debe apuntalar el mismo para preservar la integridad del personal.
- Se verificará el cumplimiento del alineamiento, nivel y verticalidad del muro.
- Sacar muestras de los elementos que se fundieron, la cantidad de muestras debe ser de acuerdo a un consenso entre el fiscalizador y la norma ACI para ensayo de materiales.
- Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero.

- Se verificará que el muro se levante en tramos horizontales, nivelándolo cada 800 mm. de altura.
- Fiscalización revisará la calidad de los materiales, juntas, trabes y de la calidad del trabajo en ejecución. Aprobaciones o rechazo de las etapas de trabajo cumplido.
- Fiscalización recomienda rellenar vacíos entre los mampuestos con ripio pequeña o ripio grueso y el respectivo mortero colocado a presión, para obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios.
- Se recomienda la colocación de tubería perforada o dren francés para evitar la acumulación de agua en el talud y posteriores sobre esfuerzos.
- Se comprobará que la trabazón será entre cada hilera horizontal.
- Fiscalización comprobará que las juntas deberán terminarse de acuerdo con los requerimientos del diseño: rehundidas con respecto al plomo de la pared o planas con una textura similar a la de la piedra.
- Verificación de los resultados de los ensayos de resistencia del hormigón utilizado y solucionar o rechazar las paredes cuyos resultados no cumplan con las de diseño.
- Fiscalización recomienda que se debe realizar el curado de las juntas de mortero, mediante el aspergeo de agua, hasta asegurar su total fraguado y obtención de la resistencia deseada.
- Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados.
- Una vez concluido el muro, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas, en los espesores y demás dimensiones previstas en planos y requeridas en obra.

CAPITULO 4: ESTRUCTURA SUPERFICIAL

4.1.- Introducción

En la arquitectura e ingeniería civil, estructura se define a toda construcción destinada a soportar su propio peso y la presencia de acciones exteriores (fuerzas, momentos, cargas térmicas, excitaciones sísmicas, etc.) sin perder las condiciones de funcionalidad y preservación de la vida para las que fue concebida ésta.

4.2.- Normativa ACI 318-2005

En este apartado se dará a conocer la normativa del ACI-318-2005, aplicado a todos los aspectos que se relatan en este documentos, es decir se explica los requisitos y limitantes de control en el hormigón armado, tanto para zapatas, losas, vigas y columnas.

A continuación nos referiremos directamente a los apartados del ACI-318-2005, para dar a conocer sus parámetros de calidad y aceptación.

4.2.1.- Materiales

4.2.1.1.- Cementos

- El cemento debe cumplir con alguna de las siguientes normas:
 - a) “Specification for Portland Cement” (ASTM C 150);
 - b) “Specification for Blended Hydraulic Cements” (ASTM C 595), se excluyen los Tipos S y SA ya que no pueden ser empleados como constituyentes cementantes principales en el concreto estructural;
 - c) “Specification for Expansive Hydraulic Cement” (ASTM C 845).

- d) “Performance Specification for Hydraulic Cement” (ASTM C 1157)
- El cemento empleado en la obra debe corresponder al que se ha tomado como base para la selección de la dosificación del concreto.

4.2.1.2.- Agregados

- Los agregados para concreto deben cumplir con una de las siguientes normas:
 - a) “Specification for Concrete Aggregates” (ASTM C 33);
 - b) “Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete” (ASTM C 330).
- Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.
- El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a:
 - a) $1/5$ de la menor separación entre los lados del encofrado, ni a
 - b) $1/3$ de la altura de la losa,
 - c) $3/4$ del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.
- Estas limitaciones se pueden omitir si a juicio del ingeniero, la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de hormigueros o vacíos.

4.2.1.3.- Agua

- El agua empleada en el mezclado del concreto debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el concreto o el refuerzo.
- El agua de mezclado para concreto pre-esforzado para concreto que contenga elementos de aluminio embebidos, incluyendo la parte del agua de mezclado con la que contribuye la humedad libre de los agregados, no debe contener cantidades perjudiciales de iones de cloruros.
- No debe utilizarse agua impotable en el concreto, a menos que se cumpla con las siguientes condiciones:
 - a) La selección de la dosificación del concreto debe basarse en mezclas de concreto con agua de la misma fuente.
 - b) Los cubos de mortero para ensayos, hechos con agua no potable, deben tener resistencias a los 7 y 28 días, de por lo menos 90% de la resistencia de muestras similares hechas con agua potable. La comparación de los ensayos de resistencia debe hacerse en morteros idénticos, excepto por el agua de mezclado, preparados y ensayados de acuerdo con “Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or 50-mm Cube Specimens)” (ASTM C 109).

4.2.1.4.- Acero de refuerzo

- El refuerzo debe ser corrugado, excepto en espirales o acero de pre esfuerzo en los cuales se puede utilizar refuerzo liso; y se puede utilizar refuerzo consistente en perfiles de acero estructural o en tubos y elementos tubulares de acero de acuerdo con las especificaciones de este reglamento.
- La soldadura de barras de refuerzo debe realizarse de acuerdo con “Structural Welding Code – Rein forcing Steel”, ANSI/AWS D1.4 de la American Welding Society. La ubicación y tipo de los empalmes soldados y otras soldaduras requeridas en las barras de refuerzo deben estar indicados en los planos de diseño o en las especificaciones del proyecto. Las normas ASTM para barras de refuerzo, excepto ASTM A 706, deben ser complementadas para requerir un informe de las propiedades necesarias del material para cumplir con los requisitos de ANSI/AWS D1.4.
- Refuerzo corrugado;
 - Las barras de refuerzo corrugado deben cumplir con los requisitos para barras corrugadas de una de las siguientes normas:
 - a) “Specification for Deformed and Plain Carbon- Steel Bars for Concrete Reinforcement”(ASTM A 615M);
 - b) “Specification for Low-Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement” (ASTM A 706M);
 - c) “Specification for Rail-Steel and Axle-Steel Deformed Bars for Concrete Reinforcement” (ASTM A 996M). Las barras de acero provenientes de rieles deben ser del Tipo R.

- Las barras corrugadas deben cumplir con una de las normas ASTM enumeradas en 3.5.3.1, excepto que para barras con f_y mayor que 420 MPa, la resistencia a la fluencia debe tomarse como el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35%.

4.2.1.5.- Aditivos

- Los aditivos que se usen en el concreto deben someterse a la aprobación previa del ingeniero.
 - Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener durante toda la obra, esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del concreto de acuerdo con lo especificado.
 - El cloruro de calcio o los aditivos que contengan cloruros que no provengan de impurezas de los componentes del aditivo, no deben emplearse en concreto preesforzado, en concreto que contenga aluminio embebido o en concreto construido en encofrados permanentes de acero galvanizado.

4.2.2.- Dosificación

- La dosificación de los materiales para el concreto debe establecerse para lograr:
 - a) Trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.

- b) Resistencia a exposiciones especiales, según lo requerido en el Capítulo 4, del Código ACI-318-2005.
 - c) Conformidad con los requisitos del ensayo de resistencia.
- Cuando se empleen materiales diferentes para distintas partes de la obra propuesta, debe evaluarse cada una de las combinaciones.
 - La dosificación del concreto debe establecerse de acuerdo con los literales 5.3 (Dosificación basada en la experiencia en obra y/o en mezclas de prueba), o alternativamente con 5.4 (Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba), y debe cumplir con las exigencias correspondientes del Capítulo 4, del Código ACI-318-2005.

A continuación se presenta la dosificación para un hormigón de $f'c$ 240 kg/cm², ya que éste es el que será usado en todos los elementos que conforman el Edificio Inteligente de la Cemento Chimborazo:

Tabla 4.1: Diseño de Hormigón $f'c$ 240 kg/cm².

Datos Generales	
Revenimiento aproximado en cm	8+-10
Cemento	Chimborazo
Agregado Fino	Mina Cerro Negro
Agregado Grueso	
Dosificación al peso por m3 con agregados en humedad natural	
Agua (litros)	188.00
Cemento(kg)	390.00
Agregado fino (kg)	699.52
Agregado grueso(kg)	860.88
Dosificación al volumen por m3 con agregados en humedad natural	
Agua (litros)	188.00
Cemento(sacos)	7.80
Agregado Fino (m3)	0.47

Agregado Grueso(m3)	0.64
Dosificación por parihuelas (0.3*0.3*0.3) m3 con agregados en humedad natural	
Agua (litros)	24.10
Cemento(sacos)	1.00
Agregado Fino (parihuelas)	2.21
Agregado Grueso(parihuelas)	3.04
Relación agua/cemento adoptada	
	0.48

4.2.3.- Ensayos en Probetas de Hormigón Armado.

4.2.3.1.- Muestreo de Hormigón Fresco (ASTM c 172)

4.2.3.1.1.- Alcance

Esta práctica cubre procedimientos para la obtención de muestras representativas de hormigón fresco obtenidas en sitio, además se describe el método de tamizado en húmedo para remover partículas en el hormigón de tamaño mayor al especificado en la norma de ensayo.

4.2.3.1.2.- Muestra

El tiempo para obtener la muestra compuesta no debe exceder de 15 minutos, entre la obtención de la primera y última porción de muestra.

4.2.3.1.3.- Procedimiento

Obtener una muestra representativa

- a) Tamaño de la muestra.- tomar una muestra mínima de 28 litros (1 ft³) si se va a fabricar especímenes para ensayos de resistencia, muestras mas pequeñas pueden ser utilizadas para ensayos de contenido de aire, temperatura y revenimiento.

- b) Muestreo de mezclador estacionario, la muestra de concreto debe ser obtenida de dos o más porciones tomadas en intervalos de espacios regulares durante la mitad de la caída del concreto. Obtener dichas porciones con el límite de tiempo especificado anteriormente. No se debe obtener las porciones de la muestra compuesta de la primera y ultima descarga. Tener cuidado de no restringir el flujo del mezclador, camión o unidad de transporte para así no causar segregación.
- c) Muestreo de un pavimentador, se obtiene la muestra después de haber descargado el concreto de la pavimentadora. Obtener muestras de por lo menos cinco diferentes porciones de la pila, evitar la contaminación de las muestras con las impurezas de la superficie.
- d) Muestreo de un camión mezclador o agitador, la muestra de concreto debe ser obtenida de dos o mas porciones tomadas en intervalos de espacios regulares durante la descarga del concreto. Obtener la muestra pasando repetidamente el recipiente a través de todo el chorro de la descarga o desviar completamente el chorro hacia el contenedor de la muestra.

4.2.3.1.4.- Procedimiento para muestreo de Hormigón con tamaño máximo de agregado grande

Cuando el hormigón contenga agregado más grande que el apropiado para los moldes o equipo que se utilizará, proceda con el tamizado húmedo

descrito a continuación, excepto para el ensayo de peso unitario con aplicación en cálculos de rendimiento.

- a) Tamizado húmedo del hormigón.- Es el proceso de remover los agregados más grandes que el tamaño señalado para el hormigón fresco, cribándolo en un tamiz del tamaño indicado.
- b) Equipo.- Tamices, señalados de acuerdo con las especificaciones ASTM.
- c) Herramientas manuales.- Se requieren palas, cucharones, paletas de enlucido y guantes de caucho.
- d) Procedimiento para el tamizado húmedo.-Luego de muestrear el hormigón páselo sobre el tamiz indicado y retire el agregado retenido. Esto se debe hacer antes del remezclado. Agite o vibre el tamiz manual o mecánicamente hasta que no quede material menor al tamiz en la criba. El mortero adherido al agregado retenido no debe ser limpiado antes de ser desechado. Coloque solamente el material suficiente en el tamiz. El hormigón que pasa el tamiz deberá caer en un recipiente de tamaño adecuado, el mismo que deberá estar humedecido antes de usarlo con su superficie limpia, húmeda y no absorbente. Raspe el mortero adherido en las paredes del equipo para tamizado húmedo y colóquelo en el lote. Después de remover las partículas más grandes por el tamizado húmedo, re-mezcle el lote con una pala la mínima cantidad necesaria para asegurar la uniformidad y proceda inmediatamente con los ensayos.

4.2.3.1.5.- Consideraciones Generales

- No se debe exceder de 15 minutos entre obtener la primera y la última porción de la muestra compuesta.
- Los ensayos de asentamiento, temperatura y contenido de aire, se deben iniciar dentro de los siguientes 5 minutos después de obtener la última porción de la muestra compuesta.
- El moldeo de cilindros para el ensayo de resistencia se lo debe empezar dentro de 15 minutos después de fabricar la muestra compuesta.
- Cuando se toman muestras de una mezcladora estacionaria, excepto en el caso de mezcladoras pavimentadoras el técnico puede obtener una muestra representativa pasando un recipiente completamente a través del flujo de descarga.

4.2.3.2.- Asentamiento en el Hormigón Fresco (ASTM C143)

4.2.3.2.1.- Alcance

El método cubre la determinación del asentamiento del hormigón tanto en el laboratorio como en el campo. Consiste en colocar una muestra de hormigón recién mezclado (se compacta por varillado) dentro de un molde en forma de cono truncado. El molde se levanta, y se deja que el hormigón se desplome. Se mide la distancia vertical al centro desplazado y se registra el valor del asentamiento del hormigón.

Este ensayo es aplicable al hormigón plástico preparado con agregado grueso de hasta 1 ½ pulgada (37,5 mm) de tamaño máximo nominal. Si el

agregado grueso es mayor de 1 ½ pulgada (37,5 mm) el método de prueba se aplica a la fracción de hormigón que pasa la malla de 1 ½ pulgada (37,5 mm) de acuerdo con ASTM C 172.

El método no es aplicable a los hormigones no plásticos que tiene un asentamiento menor a ½ pulg. (15mm) y no cohesivos con asentamiento mayor a 9 pulg. (230mm).

4.2.3.2.2.- Equipo

1. Molde.- El molde será metálico, resistente al ataque de la pasta de cemento, con un espesor no menor que 0.060 pulgadas (1.5 mm), y si se forma con el proceso de repujado en ningún punto del molde el espesor será menor de 0.045 pulgadas (1.15 mm) de grosor.

El molde deberá tener la forma de la superficie lateral de un cono truncado con una base de 8 pulgadas (200 mm) de diámetro y la parte superior de 4 pulgadas (100 mm) de diámetro, con una altura de 12 pulgadas (300 mm).

Las dimensiones del diámetro y altura deberán tener una tolerancia de $\pm 1/8''$ (3 mm) con respecto a las dimensiones especificadas. El interior del molde deberá ser relativamente liso y libre de cualquier protuberancia. El molde no deberá presentar abolladuras, deformaciones o restos de concreto en su interior.

2. Varilla.- Deberá ser una barra recta de acero de sección circular de 5/8'' (16 mm) de diámetro y aproximadamente 24 pulgadas (600 mm) de

largo, con el extremo de apisonamiento redondeado en forma semiesférica con un diámetro de 5/8 pulgadas (16 mm).

3. Instrumento de medida.- Es una regla de metal rígida, la cual esta graduada con incrementos de 0.25 pulgadas (5 mm.) o menor. El largo de la regla debe de ser por lo menos de 12pulgadas (200 mm.).

4.2.3.2.3.- Muestra

La obtención de la muestra se realizará de conformidad con la norma ASTM C172, Muestreo de Hormigón Fresco.

4.2.3.2.4.- Procedimiento

1. Humedecer el molde y el piso o placa base, ejecutar sobre una superficie rígida no absorbente.
2. Apoyar firmemente el molde sobre la base colocando y presionando con los dos pies los estribos del molde. Por ningún motivo debe moverse los pies durante el llenado del molde.
3. Llenar el molde en tres capas de igual volumen, la primera capa a una profundidad de 70 mm. (2 5/8 pulgadas) la segunda hasta de 160 mm. (6 1/8pulgadas) y la tercera hasta el borde superior del molde.
4. Compactar cada capa en toda su profundidad con 25 penetraciones de la varilla, distribuyendo las penetraciones en toda la superficie de cada capa.
5. Compactar la segunda y tercera capa penetrando la capa anterior 25 mm. (1 pulgada) y varillar desde cerca del perímetro y continuar progresivamente en forma espiral hacia el centro del molde.

6. Cuando compacte la última capa, mantener un excedente de hormigón sobre el molde antes de comenzar el varillado, si el concreto es insuficiente detener el varillado y colocar una cantidad representativa para mantener un exceso de concreto sobre el molde todo el tiempo.
7. Enrasar el hormigón rodando la varilla de compactación sobre el borde superior del molde.
8. Continuar manteniendo el molde firme y remover el hormigón alrededor del área circundante de la base del molde para prevenir la interferencia en el momento del asentamiento del concreto.
9. Levantar el molde por encima de las 12 pulgadas (300 mm) de un solo movimiento sin giros. En un tiempo de 5 ± 2 segundos.
10. Medir con una precisión de $\frac{1}{4}$ de pulgada (5 mm) el revenimiento, desde la parte superior del molde hasta el centro desplazado de la superficie original del espécimen. Si al levantar el cono se produce una falla por corte, es necesario descartar la prueba y realizar el ensayo con una nueva porción de mezcla, si la falla se repite, es posible que el hormigón no tenga la plasticidad necesaria o sea cohesivo para aplicar este ensayo de revenimiento.
11. Ejecute la prueba, desde su inicio hasta el final sin interrupciones en no más de 2.5 minutos.

4.2.3.2.5.- *Reporte*

Anote el asentamiento en pulgadas (mm) con una aproximación de $\frac{1}{4}$ " (5mm).

4.2.3.2.6.- Consideraciones generales

- Si se observa una clara caída o desmoronamiento de un lado o una parte de la masa del hormigón después de levantar el molde (cono), se debe descartar la prueba y hacer una nueva con otra parte de la muestra.
- La variación de los moldes alternativos es de 6mm máximo.
- El revenimiento del concreto disminuye con el tiempo y las altas temperaturas.
- Tamaño máximo agregado: 1 ½ pulgada (37,5 mm).
- Tamizado en húmedo: de requerirse en tamiz de 1 ½ pulgada(37,5 mm)
- Número de capas: 3
- Tiempos: 2,5 minutos para realizar todo el ensayo y 5 ±2segundos para levantar el molde.
- Compactación: 25 inserciones por capa con una varilla de 600mm de longitud y 16 mm de diámetro.

4.2.3.3.- Temperatura del Hormigón Fresco (ASTM C 1064)

4.2.3.3.1.- Alcance

Este método de prueba permite medir la temperatura de mezcla de hormigón recién mezclado, dosificado con cemento Portland. Puede usarse para verificar que el hormigón satisfaga requerimientos específicos de temperatura.

En hormigones con tamaño máximo de agregado mayor a 3 pulgadas (75 mm) podrá requerir hasta 20 minutos para transferir el calor del agregado al mortero.

4.2.3.3.2.- *Equipo*

1. Recipiente.- Debe estar elaborado de un material no absorbente y debe tener dimensiones tales que permitan un recubrimiento de al menos 3 pulgadas (75 mm) de hormigón en todas las direcciones alrededor del sensor medidor de temperatura. La cantidad de hormigón que debe cubrir, tiene que ser mínimo tres veces el tamaño máximo del agregado grueso.
2. Medidor de temperatura.- Debe de ser calibrado para medir la temperatura del hormigón recién mezclado con una variación de $\pm 1^{\circ}\text{F}$ ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$), dentro de un rango entre 30°F a 120°F (0°C a 50°C). El dispositivo que mide la temperatura (sensor) requerirá la inmersión de 3 pulgadas (75 mm) o más en el hormigón, durante la operación.
3. Calibración del medidor de temperatura.- El aparato medidor de temperatura debe calibrarse anualmente o cuando se tenga duda de su grado de exactitud. La calibración de los medidores de temperatura puede ser realizada en aceite u otras inmersiones que tenga densidad uniforme, si este esta provisto para:
 - a) Mantener la temperatura de la inmersión constante en (0.2°C) durante el período de la prueba.
 - b) Mantener la temperatura y el medidor de temperatura inmersos por un mínimo de cinco minutos antes de tomar lectura.
 - c) Mover continuamente la cantidad de agua para mantener la temperatura uniforme.

4.2.3.3.3.- *Muestra*

- La temperatura de la mezcla de hormigón puede medirse en el equipo de transporte, si es que el aparato medidor esta cubierto por al menos 3 pulgadas de hormigón (75 mm) en todas las direcciones.
- La temperatura de la mezcla de hormigón puede obtenerse después de vaciar el hormigón.
- Si no se mide la temperatura en el equipo de transporte, debe prepararse una muestra como se indica a continuación:
 - Humedezca (con agua) el recipiente en el que obtendrá la muestra del hormigón.
 - Obtenga una muestra de hormigón recién mezclado según la norma ASTM C172.
 - Coloque el hormigón recién mezclado en el recipiente no absorbente.
- Cuando el hormigón contenga agregados de tamaño máximo nominal mayor a 3 pulgadas (75 mm), puede requerir 20 minutos antes de que la temperatura se estabilice.

4.2.3.3.4.- *Procedimiento*

1. Obtener una muestra de hormigón dentro de un contenedor no absorbente, de tamaño suficiente para proveer un mínimo de 3 pulg. (75 mm) de hormigón alrededor del sensor de temperatura en todas las direcciones.
2. Utilizar un termómetro con una exactitud de $\pm 1^{\circ}$ F ($\pm 0.5^{\circ}$ C), e intervalo de temperatura de 30°F a 120 °F (0 o a 50 °C).

3. Colocar el termómetro dentro de la muestra cubriendo el sensor con un mínimo de 3 pulg. (75 mm) en todas las direcciones. Cierre desde la izquierda presionando con delicadeza el concreto alrededor del medidor de temperatura en la superficie del concreto para así prevenir que la temperatura ambiente afecte la lectura en el instrumento.
4. Tomar la lectura de temperatura después de un tiempo mínimo de 2 minutos o hasta que la lectura se estabilice, luego lea y registre.
5. Completar la medición de la temperatura dentro de 5 minutos siguientes a la obtención de la muestra compuesta. Excepto para concretos que contiene un tamaño máximo nominal de agregado mayor a 3 pulgadas (75 mm).
6. Registrar la temperatura con una precisión de 1°F (.5°C).

4.2.3.3.5.- *Reporte*

Registre la temperatura del hormigón recién mezclado con una precisión de 1°F (0.5 °C).

4.2.3.3.6.- *Consideraciones generales.*

Tiempo: 5 minutos para realizar el ensayo y mínimo 2 minutos para que la lectura se estabilice. En el caso de hormigones con agregados mayores a 3 pulgadas se podrá requerir hasta 20 minutos.

4.2.3.4.- Elaboración y Curado en obra de Especímenes de Hormigón para pruebas de compresión (ASTM C 31)

4.2.3.4.1.- Alcance

Esta práctica cubre los procedimientos necesarios para hacer y curar muestras cilíndricas y vigas de hormigón en obra para proyectos de construcción, que puede ser compactado mediante varillado o vibración.

Además este ensayo proporciona los estándares necesarios para la realización de curado, protección y transporte de los especímenes de ensayo del concreto bajo las condiciones de campo.

El hormigón usado para hacer los especímenes, debe tener los mismos niveles de asentamiento, contenido de aire y porcentaje de agregado grueso que el hormigón colocado en la obra. Si los especímenes son realizados y curados de acuerdo a los estándares especificados en la norma, los datos obtenidos del ensayo de resistencia pueden ser utilizados con los siguientes propósitos:

- Resistencia aceptable del espécimen.
- Chequeo de las porciones adecuadas de la mezcla para obtener una determinada resistencia.
- Control de calidad.
- Determinar si una estructura esta en capacidad de ponerse en servicio.

- Comparación de los resultados obtenidos de los especímenes curados de acuerdo al estándar con los resultados de los métodos utilizados en obra.
- Adecuado curado y protección del concreto en la estructura.

4.2.3.4.2.- *Equipo*

1. Moldes.- Deben ser de acero, hierro forjado u otro material no absorbente y que no reaccione con el cemento. Antes de usarse los moldes deben ser cubiertos ligeramente con aceite mineral o un agente separador de cimbras no reactivo.
2. Varilla.- De acero redonda con un diámetro de 5/8 de pulgada (16 mm), recta y aproximadamente de 24 pulgadas (600 mm) de longitud con un extremo redondeado de forma semiesférica.
3. Vibrador.- La frecuencia del vibrador debe ser por lo menos 7000 vibraciones por minuto (150 Hz) cuando el vibrador este operando en el concreto. El diámetro del vibrador debe ser no mayor a un cuarto del diámetro del molde cilíndrico o un cuarto del interior del molde de la viga.
4. Mazo.- Debe usarse un mazo con cabeza de hule o cuero que pese aproximadamente 1.25±0.50 lb. (0.6±0.2 Kg.).
5. Herramientas de Mano.- Palas, cubetas, espátulas, niveladores y alisadores de madera y metal para la superficie del hormigón, calibradores cucharones y reglas.
6. Recipiente para muestreo y mezclado.- Debe ser un recipiente de metal grueso de tamaño adecuado o una carretilla limpia de superficie no

absorbente y con capacidad suficiente para mezclar la muestra completa con pala.

4.2.3.4.3.- Requerimientos de prueba

1. **Especímenes cilíndricos.-** Los especímenes deben ser cilindros de hormigón colado y fraguado en posición vertical, de altura igual a dos veces el diámetro y el diámetro del cilindro es de 3 veces el tamaño máximo nominal. El tamaño del espécimen estándar es 6 por 12 pulgadas (150 por 300 mm) o 4 por 8 pulgadas (cuando se especifica puede ser de 100 por 200 mm), para agregado de tamaño máximo que no exceda 2 pulgadas (50 mm). Cuando el tamaño máximo de los agregados excede a 2 pulgadas (50 mm) la muestra de hormigón debe tamizarse en húmedo como se describe en la Norma ASTM C172.

Los cilindros aceptables para la realización de pruebas de resistencia deben ser de 6 x 12 pulg. (150 x 300 mm) o especímenes de 4 x 8 (100 x 200 mm).

2. **Especímenes tipo viga.-** Los especímenes para medir la resistencia del hormigón en flexión deben ser vigas rectangulares de hormigón colado y fraguado con los ejes largos horizontalmente.

El largo de los especímenes debe ser al menos 2 pulgadas (50 mm) más grande que tres veces el peralte. La relación ancho/peralte no debe exceder 1,5. La viga estándar debe tener una sección de 6 x 6 pulgadas (150 x 150 mm) y debe ser usada para hormigón con agregado de tamaño máximo hasta de 2 pulgadas (50 mm). Cuando el tamaño nominal máximo de los agregados exceda 2 pulgadas (50 mm), la

dimensión menor de la sección de la viga debe ser al menos tres veces el tamaño nominal máximo del agregado grueso. A menos que lo requieran las especificaciones del proyecto, las vigas hechas en el campo no deben tener ancho o peralte menor que 6 pulgadas (150 mm.).

4.2.3.4.4.- Muestra

Las muestras de hormigón utilizadas en la fabricación de los especímenes deben obtenerse de acuerdo con el método ASTM C 172, a menos que se haya aprobado un procedimiento alternativo. Debe registrarse el origen de la muestra respecto a la ubicación del hormigón colado en la obra.

4.2.3.4.5.- Procedimiento

1. Colocar el molde sobre una superficie horizontal, rígida, nivelada y libre de vibraciones.
2. Tomar una muestra representativa de acuerdo con la Norma ASTM C 172.
3. Colocar el hormigón en el interior del molde, moviendo el cucharón alrededor del borde del molde para asegurar la distribución del concreto y una segregación mínima mientras se descarga el hormigón.
4. Llenar el molde en tres capas de igual volumen. En la última capa, agregar la cantidad de hormigón suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación. Ajustar el sobrante o faltante de hormigón con una porción de mezcla y completar el número de golpes faltantes.

5. Compactar cada capa con 25 penetraciones de la varilla usando la punta semiesférica, distribuyendo uniformemente las penetraciones.
6. Compactar la capa inferior en todo su espesor. Compactar la segunda y tercera capas, penetrando 1 pulgada (25 mm) en la capa anterior.
7. Después de compactar cada capa, golpear los lados del molde ligeramente de 10 a 15 veces con el mazo para liberar las burbujas de aire que pueden quedar atrapadas. Utilice la mano abierta, si se trata de moldes de un solo uso los cuales son susceptibles a daños por los golpes con el mazo.
8. Mantener una vibración uniforme durante este proceso. La duración del vibrado dependerá de la trabajabilidad del concreto y la efectividad del vibrador, se debe vibrar hasta obtener una superficie lisa. Colocar cada capa de concreto en el molde antes de comenzar la vibración de la misma.
9. Enrasar el exceso de hormigón con la varilla de compactación y si es necesario se le da un acabado con una llana o cuchara. Debe darse el menor número de pasadas para producir una superficie lisa y plana.
10. Identificar los especímenes con la información correcta, no se lo hace sobre las tapas de los moldes y utilizar un método que no altere la superficie del hormigón.
11. Emplear el método apropiado para mantener las condiciones de humedad y temperatura especificadas.

4.2.3.4.6.- *Curado*

1. Temperatura inicial: $f'c > 422 \text{Kg/cm}^2$ 20-26° C; $f'c < 422 \text{Kg/cm}^2$ 16-27°C
2. Protección después del acabado.- Inmediatamente después de elaborar el espécimen se debe evitar la evaporación y la pérdida de agua de estos.
3. Curado de especímenes para control de calidad.- Se realizará el siguiente tipo de curado:
 - 3.1. **Curado inicial.**- Después del moldeo, la temperatura alrededor de los especímenes debe mantenerse en un rango de 60° a 80°F (16°a 27°C). Para mezclas de concreto con una resistencia especificada de 6 000 lb/in² (40 MPa) o más la temperatura del curado inicial debe estar entre 68 y 78 0F (20 y 260C) Los especímenes que vayan a ser transportados antes de transcurridas 48 horas después del moldeo deben permanecer en su molde a humedad del medio ambiente hasta que sean recibidos en el laboratorio para el desmolde y curado estándar. Los especímenes que no vayan a ser transportados deben ser sacados de los moldes después de transcurridas las primeras 24 ± 8 horas y usar el curado estándar hasta que sean transportados.
 - 3.2. **Curado estándar de cilindros.**- Al terminar el curado inicial y antes de que transcurran 30 minutos después de haber removido los moldes, almacene los especímenes en condiciones de humedad adecuada, siempre cubiertos con agua a una temperatura de $73.4 \pm$

3°F (23±1.7°C). Se permiten temperaturas de entre 68° y 86°F (20° y 30°C) durante un período que no exceda de 3 horas inmediatamente antes de hacer la prueba, si siempre se mantiene húmeda la superficie del espécimen.

3.3. **Curado estándar vigas.-** Las Vigas deben ser curadas del mismo modo que los cilindros. Deben almacenarse en agua de cal saturada a 73 ± 3 °F (23 ± 2 °C) por un mínimo de 20 horas antes de hacer la prueba. Debe evitarse que las superficies de las vigas se sequen en la fase desde que se sacan del agua hasta que se termina la prueba.

4. Curado en campo.

4.1. **Cilindros.-** Almacenar los cilindros lo más cercano posible a la estructura de hormigón que representen. Mantenga los cilindros en las mismas condiciones que el hormigón de la estructura (protección, humedad, temperatura, curado, etc.).

4.2. **Vigas.-** En la medida en que sea posible, las vigas deben curarse del mismo modo que el hormigón de la estructura. Al finalizar las primeras 48 ± 4 horas después del moldeo, lleve los especímenes al lugar de almacenamiento y sáquelos de los moldes. Almacene los especímenes que representan losas sobre terreno en el piso y con su cara superior hacia arriba. Cubra los lados y extremos de los especímenes con tierra o arena húmeda dejando la superficie superior expuesta al tratamiento de curado especificado. Almacene los especímenes que representan hormigón estructural lo más cerca posible a la estructura que representan y proporcióneles la misma

protección para temperatura y humedad que proporciona a la estructura. Al finalizar el período de curado deje los especímenes en el mismo lugar, expuestos al medio ambiente del mismo modo que la estructura. Quite todos los especímenes de vigas del campo y almacénelos en agua de cal a 73 ± 3 °F (23 ± 2 °C) durante 24 ± 4 horas inmediatamente antes de hacer la prueba para asegurar condiciones de humedad uniformes de espécimen a espécimen.

5. Transporte de los especímenes al laboratorio.-La transportación no debe exceder de 4 horas. Durante el transporte los especímenes deben protegerse contra daños ocasionados por temperaturas muy bajas, pérdida de humedad o daños ocasionados por el movimiento.

4.2.3.4.7.- Consideraciones Generales

- Tamaño máximo agregado: 2 pulgadas (50 mm)
- Tamizado en húmedo: de requerirse en tamiz de 1 ½ pulgada (37.5 mm)
- Número de capas: 3
- Compactación: 25 inserciones por capa con una varilla de 600 mm de longitud y 16 mm de diámetro.
- Vibración: aproximadamente se vibra 5 seg. para un concreto con revenimiento mayor a 3 pulg. (75 mm.).
- Identificar: es necesario registrar el número del espécimen, fecha hora y otras especificaciones técnicas.

4.2.4.- Detalle de Refuerzo

4.2.4.1.- Ganchos Estándar

El término “gancho estándar” se emplea con uno de los siguientes significados:

- Doblez de 180° más una extensión de 4db (diámetros de la varilla), pero no menor de 60 mm en el extremo libre de la barra.
- Doblez de 90° más una extensión de 12db en el extremo libre de la barra.
- Para estribos y ganchos de estribo
 - Barra No. 16 y menor, doblez de 90° más 6db de extensión en el extremo libre de la barra, o
 - Barra No. 19, No. 22, y No. 25, doblez de 90° más extensión de 12db en el extremo libre de la barra, o
 - Barra No. 25 y menor, doblez de 135° más extensión de 6db en el extremo libre de la barra.

4.2.4.2.- Doblado

- Todo refuerzo debe doblarse en frío, a menos que el ingeniero permita otra cosa.
- Ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto puede doblarse en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo permita el ingeniero.

4.2.4.3.- Condiciones de la superficie del refuerzo

- En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la

adherencia. Se permiten los recubrimientos epóxicos de barras que cumplan con las normas citadas.

- El refuerzo, excepto el acero de preesforzado, con óxido, escamas o una combinación de ambos, debe considerarse satisfactoria si las dimensiones mínimas (incluyendo la altura de los resaltes del corrugado) y el peso de una muestra limpiada utilizando un cepillo de alambre de acero, cumple con las especificaciones ASTM aplicables indicadas.
- El acero de preesforzado debe estar limpio y libre de óxido excesivo, aceite, mugre, escamas y picaduras. Es admisible una oxidación ligera.

4.2.4.4.- Límites del espaciamiento del refuerzo

- La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db , pero no menor de 25 mm. Véase también 3.3.2.
- Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capas, las barras de las capas superiores deben colocarse exactamente sobre las de las capas inferiores, con una distancia libre entre capas no menor de 25 mm.
- En elementos a compresión reforzados con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de $1.5db$, ni de 40 mm.
- La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslapo y los empalmes o barras adyacentes.
- En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, la separación del refuerzo principal por flexión no debe ser mayor de 3 veces el espesor del muro o de la losa, ni de 450 mm.

- Paquetes de barras
 - a) Los grupos de barras paralelas dispuestas en un paquete para trabajar como una unidad, deben limitarse a 4 barras para cada paquete.
 - b) Los paquetes de barras deben estar colocados dentro de estribos.
 - c) En vigas las barras mayores a No. 36 no deben agruparse en paquetes.
 - d) En elementos sometidos a flexión, cada una de las barras de un paquete que termina dentro del vano debe terminarse en lugares diferentes separados al menos 40db.
 - e) Cuando las limitaciones de espaciamiento y recubrimiento mínimo del concreto se basan en el diámetro de las barras db, un paquete de barras debe considerarse como una sola barra de diámetro equivalente al que se deduzca del área total de las barras del paquete.

4.2.4.5.- Protección de concreto para el refuerzo

- Concreto construido en sitio (no preesforzado)

Debe proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo de concreto al refuerzo siempre que no sea inferior al exigido para Ambientes corrosivos, literal 7.7.5 y Protección contra el fuego, literal 7.7.7 código ACI-318-2005:

Tabla 4.2 : Tabla de recubrimientos mínimos, según ACI-318-2005

Recubrimiento Mínimo, mm

(a) Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él	75
(b) Concreto expuesto a suelo o a la intemperie:	
Barras No. 19 a No. 57	50
Barras No. 16, alambre MW200 ó MD200 (16 mm de diámetro) y menores	40
(c) Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo:	
Losas, muros, viguetas:	
Barras No. 43 y No. 57	40
Barras No. 36 y menores	20
Vigas, columnas:	
Armadura principal, estribos, espirales	40
Cáscaras y placas plegadas:	
Barra No. 19 y mayores	20
Barras No. 16, alambres MW200 ó MD200 (16 mm de diámetro) y menores	15

- Paquetes de barras

El recubrimiento mínimo para los paquetes de barras debe ser igual al diámetro equivalente del paquete, pero no necesita ser mayor de 50 mm; excepto para concreto construido contra el suelo y permanentemente expuesto a él, caso en el cual el recubrimiento mínimo debe ser de 75 mm.

- Ambientes corrosivos

En ambientes corrosivos u otras condiciones severas de exposición, debe aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento de concreto y debe tomarse en consideración su densidad y porosidad o debe disponerse de otro tipo de protección.

- Ampliaciones futuras

El refuerzo expuesto, los insertos y las platinas que se pretendan unir con ampliaciones futuras deben protegerse contra la corrosión.

- Protección contra el fuego

Cuando el reglamento general de construcción (de la cual este reglamento forma parte) especifique un espesor de recubrimiento para protección contra el fuego mayor que el recubrimiento mínimo de concreto especificado en 7.7, debe usarse ese espesor mayor.

4.2.5.- Longitud de desarrollo

Es la longitud que debe ir embebida en el concreto estructural mediante un gancho o solo una longitud de refuerzo, para poder transmitir los esfuerzos de tracción o compresión.

Para analizar esta parte se debe realizar un gran análisis de varios factores que puede hacer que esta longitud varié tales como el espaciamiento entre varillas, el recubrimientos, la cantidad de estribos, el esfuerzo de fluencia, la sección transversal, el perímetro de la varillas y la resistencia del hormigón, los cuales deben analizarse exhaustivamente en una tesis de diseño estructural pero este no es el caso, razón por la cual vamos a tomar un pequeño resumen realizado

por el Ing. Marcelo Romo, quien en su libro “Temas de Hormigón Armado” brinda algunas tablas de longitudes de desarrollo mínimas de acuerdo para diferentes dimensiones de varillas.

4.2.5.1.- Longitud de desarrollo a tracción.

Tabla 4.3 : Tabla de longitudes de desarrollo a tracción.

Diámetro (mm)	f_y (kg/cm ²)	f'_c (kg/cm ²)	L_d (cm)
8	4200	240	35
10	4200	240	35
12	4200	240	35
14	4200	240	40
16	4200	240	46
18	4200	240	54
20	4200	240	67
22	4200	240	81
25	4200	240	104
28	4200	240	130
32	4200	240	169
35	4200	240	202
44	4200	240	263
55	4200	240	369

La longitud básica de desarrollo previamente calculada debe multiplicarse por los siguientes factores, si fuera necesario:

- Cuando el refuerzo de lecho superior se coloca de tal manera que existe al menos un espesor de 30cm de hormigón fresco recubriéndolo por debajo, en este caso se lo multiplica por **1.4**.
- Cuando el refuerzo tiene un esfuerzo de fluencia f_y mayor que 4200 kg/cm², en este caso se debe calcular $(2 - \frac{4200}{f_y})$ y este valor se lo multiplica por las longitudes básicas.

La longitud básica de desarrollo puede ser reducida por los siguientes factores cuando sea pertinente:

- Cuando el refuerzo se ubica espaciado por lo menos 15 cm centro a centro y existen por lo menos 7 cm desde la cara del elemento estructural a la varilla externa, medido en la dirección del espaciamiento: **0.8**.
- Donde exista refuerzo en exceso con respecto al requerido en el diseño:

$$\psi = \frac{A_{requerida}}{A_{proporcionada}}$$
- Cuando el refuerzo esté confinado por armadura en espiral que tenga un diámetro no menor a 8 mm, y un paso no mayor a 10 cm: **0.75**.

4.2.5.2.- Longitud de desarrollo a compresión.

Tabla 4.4 : Tabla de longitudes de desarrollo a compresión.

Diámetro (mm)	f_y (kg/cm ²)	f'_c (kg/cm ²)	L_d (cm)
8	4200	210	23
10	4200	210	26
12	4200	210	31

14	4200	210	37
16	4200	210	43
18	4200	210	47
20	4200	210	53
22	4200	210	58
25	4200	210	66
28	4200	210	74
32	4200	210	84
35	4200	210	92
44	4200	210	116
55	4200	210	145

La longitud básica de desarrollo puede ser reducida por los siguientes factores:

- Donde exista refuerzo en exceso con respecto al requerido en el diseño:

$$\psi = \frac{A_{\text{requerida}}}{A_{\text{proporcionada}}}$$

- Cuando el refuerzo esté confinado por armadura en espiral que tenga un diámetro no menor a 8 mm, y un paso no mayor a 10 cm:

$$\psi = 0.75$$

4.2.5.3.- Longitud de desarrollo en paquetes de varillas.

La longitud de desarrollo de cada varilla a tracción o compresión, dentro de un paquete de varillas, debe ser aumentada en un 20% para paquetes de tres varillas, y en un 33% para paquetes de cuatro varillas

4.2.6.- Empalmes de alambres y barras corrugadas a tracción

- La longitud mínima del empalme por traslapo en tracción debe ser la requerida para empalmes por traslapo Clases A o B, pero no menor que 300 mm, donde:

Tabla 4.5 : Tabla de Empalmes de Acero, según ACI-318-2005.

Empalme por traslapo Clase A	1.0 ld
Empalme por traslapo Clase B	1.3 ld

Donde ld, longitud de desarrollo a tracción, se calcula de acuerdo con lo establecido en el literal 12.2, ACI-318-2005, para desarrollar f_y sin el factor de modificación de 12.2.5, del mismo código.

- Los empalmes por traslapo de alambres y barras corrugadas sometidas a tracción deben ser empalmes por traslapo Clase B, excepto que se admiten empalmes por traslapo de Clase A cuando:
 - a) el área de refuerzo proporcionada es al menos el doble que la requerido por análisis a todo lo largo del empalme por traslapo y
 - b) la mitad, o menos, del refuerzo total está empalmado dentro de la longitud de empalme por traslapo requerido.

4.2.7.- Empalmes de barras corrugadas a compresión

La longitud de un empalme por traslapo en compresión debe ser de $0.07f_y d_b$, para f_y igual a 420 MPa o menor, o $(0.13 - 24) f_y d_b$ para f_y mayor que 420 MPa, pero no debe ser menor que 300 mm. Para $f'c'$ menor que 20 MPa, la longitud del empalme por traslapo debe incrementarse en 1/3.

4.2.8.- Altura mínima de las zapatas

La altura de las zapatas sobre el refuerzo inferior no debe ser menor de 150 mm para zapatas apoyadas sobre el suelo, ni menor de 300 mm en el caso de zapatas apoyadas sobre pilotes.

4.2.9.- Refuerzo mínimo

El refuerzo mínimo vertical y horizontal debe cumplir con las siguientes disposiciones, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante, de

- La cuantía mínima para refuerzo vertical ρ , es:
 - a. 0.0012 para barras corrugadas no mayores que No. 16 con f_y no menor que 420 MPa, o
 - b. 0.0015 para otras barras corrugadas, o
 - c. 0.0012 para refuerzo electro soldado de alambre (liso o corrugado) no mayor que MW200 ó MD200 (16 mm de diámetro).

- La cuantía mínima para refuerzo horizontal, t_p , es:
 - (a) 0.0020 para barras corrugadas no mayores que No. 16 con f_y no menor que 420 MPa, o
 - (b) 0.0025 para otras barras corrugadas, o
 - (c) 0.0020 para refuerzo electro soldado de alambre (liso o corrugado) no mayor que MW200 ó MD200 (16 mm de diámetro).

4.3.- Vigas de Hormigón Armado de 240 kg/cm²

4.3.1.- Introducción.

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de Vigas de hormigón armado en el edificio inteligente, revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción de vigas.

4.3.2.- Concepto de Vigas.

Se define como viga al elemento horizontal en el cual la longitud es predominante, en relación a su base y altura, este elemento trabaja principalmente a flexión, este esfuerzo produce fuerzas de tracción en la parte inferior y en su parte superior compresión.

4.3.3.- Tipos de Vigas.

Las vigas se pueden clasificar por su material, es decir vigas metálicas, de madera o concreto; por su metodología de cálculo en vigas isostáticas e hiperestáticas; y por su forma estas pueden ser a carteladas, rectangulares, vigas I, vigas T, etc.



Figura 4.1 : Viga rectangular isostática.

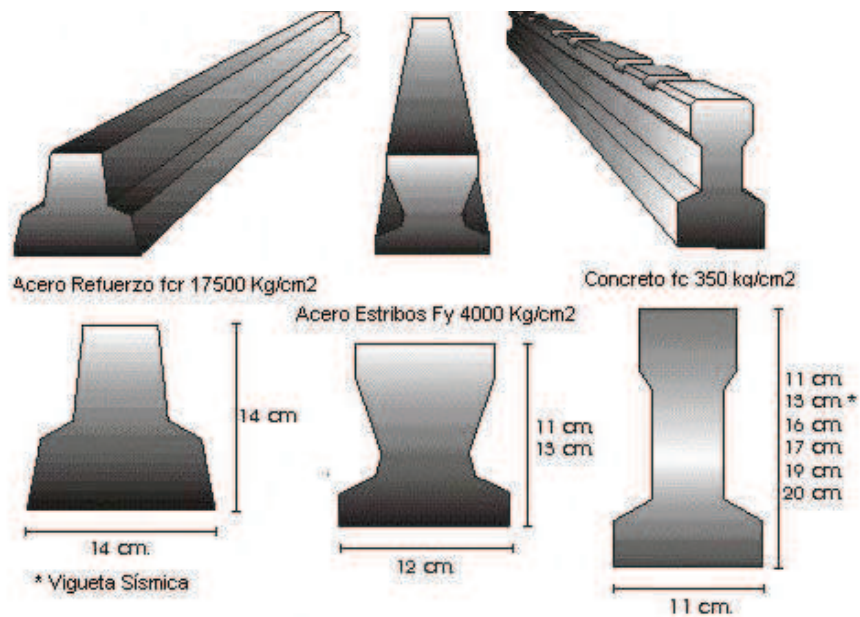


Figura 4.2 : Vigas Tipo I y T invertida.

4.3.4.- Especificaciones técnicas y normas para Vigas de Hormigón Armado de 240 kg/cm².

Descripción:

Es el hormigón de determinada resistencia, que conformará los elementos estructurales denominados vigas, que son parte integrante de la estructura y que requieren de acero de refuerzo y encofrados previos para su fundición.

El objetivo es la construcción de vigas de hormigón en forma independiente, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto.

Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar vigas de hormigón armado en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cuadrado (m³).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua, encofrado; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, Mixer, vibrador, elevadores mecánicos, andamios, bomba estacionaria de hormigón.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

Descripción Constructiva

Para la construcción de vigas de hormigón armado, compuestas por hormigón armado con una resistencia de 240 kg/cm² y un refuerzo de acero con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm², se deben cumplir algunos parámetros previos antes la ejecución de este Rubro los cuales son:

- En los planos se verifica las dimensiones y los armados, se deben revisar altura mínima de vigas según su longitud y los armados deben ser al menos el mínimo a flexión.

- Se revisará la dosificación y los diseños del hormigón a ejecutar y los planos estructurales y otros complementarios del proyecto.
- Se comprobará que los encofrados estén nivelados, estables y húmedos para recibir el hormigón y que sea aprobado por fiscalización.
- Si es el caso se realizará contra flechas, es decir si la longitud de las vigas es muy grande, existen deflexiones por el peso que se va a cargar o simplemente las vigas están en voladizo.
- Colocación del acero de refuerzo y separadores aprobado por fiscalización.
- Se realizará el trazado de niveles y colocación de guías que permitan un fácil y adecuado control del espesor de vigas.
- Definición del orden de vertido del hormigón, de las áreas y volúmenes que puedan cumplirse en una jornada de trabajo, conforme los recursos disponibles, y de juntas de construcción, de requerirse las mismas.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

4.3.5.- Fiscalización y control en obra para una Viga de Hormigón Armado de 240 kg/cm².

- Fiscalización verificará dimensiones, niveles y cualquier deformación de los encofrados de las vigas y si es necesario se rectificara, además deberá revisar la colocación de galletas para asegurar que el armado tenga el

recubrimiento necesario es decir al menos el mínimo, y que en la parte inferior el refuerzo se encuentre a la distancia de diseño.

- Fiscalización controlará de que los encofrados no sufran deformaciones durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón, en especial cuidado con los arriostramientos y apuntalamientos; ya que si existe problemas con los antes mencionados puede darse deflexiones en los elementos o que se abra los encofrados.
- El hormigonado se realizará por capas uniformes; una vez iniciado éste será continuo, hasta terminar las áreas previstas. Fiscalización controlara el cumplimiento de niveles y alturas del hormigonado.
- Se vigilará el proceso consecutivo de vibrado, durante todo el proceso de fundición de las vigas, evitar que el vibrador tenga contacto con la armadura, y en especial mucho cuidado con dejarlo por mucho tiempo en un solo sitio, esto ocasionará disgregación del concreto y por ende una futura falla de resistencia.
- Se controlará de las instalaciones embebidas de desagües: pruebas, además se deben revisar los sistemas de instalaciones, que pueden afectarse durante el proceso de hormigonado en las vigas.
- Se revisará que las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
- Fiscalización pedirá al contratista dar cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado de las vigas.
- Evitar cargar a la viga recién fundida hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño, si se uso acelerantes de fraguado se podría

comenzar a cargar a los 2 días, si no es el caso se debe esperar hasta que el concreto alcance una edad de 7 días.

- Las reparaciones menores, previa la respectiva revisión y autorización de la fiscalización, dejando esto escrito en el libro de obra con firma de los responsable y registro fotográfico del mismo.

4.3.6.- Columnas de Hormigón Armado de 240 kg/cm².

4.3.7.- Introducción

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de Columna de hormigón armado en el edificio inteligente, tales como concepto de columnas, sus tipos, revisaremos además las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción de columnas.

4.3.8.- Concepto de Columnas.

La columna es un elemento sometido principalmente a compresión, por lo tanto el diseño está basado en la fuerza interna, conjuntamente debido a las condiciones propias de las columnas, también se diseñan para flexión de tal forma que la combinación así generada se denomina flexo-compresión. Cabe destacar que la resistencia de la columna disminuye debido a efectos de geometría, lo cuales influyen en el tipo de falla. El efecto geométrico de la columna se denomina esbeltez y es un factor importante, ya que la forma de fallar depende de la esbeltez, para la columna poco esbelta la falla es por aplastamiento y este tipo se denomina columna corta, los elemento más esbeltos se denominan columna larga y la falla es por pandeo.

4.3.9.- Tipos de Columnas.

Las columnas de concreto armado pueden ser de tres tipos que son:

- Elementos reforzados con barras longitudinales y zunchos (a)
- Elementos reforzados con barras longitudinales y estribos (b)
- Elementos reforzados con tubos de acero estructural, con o sin barras longitudinales, además de diferentes tipos de refuerzo transversal (c).

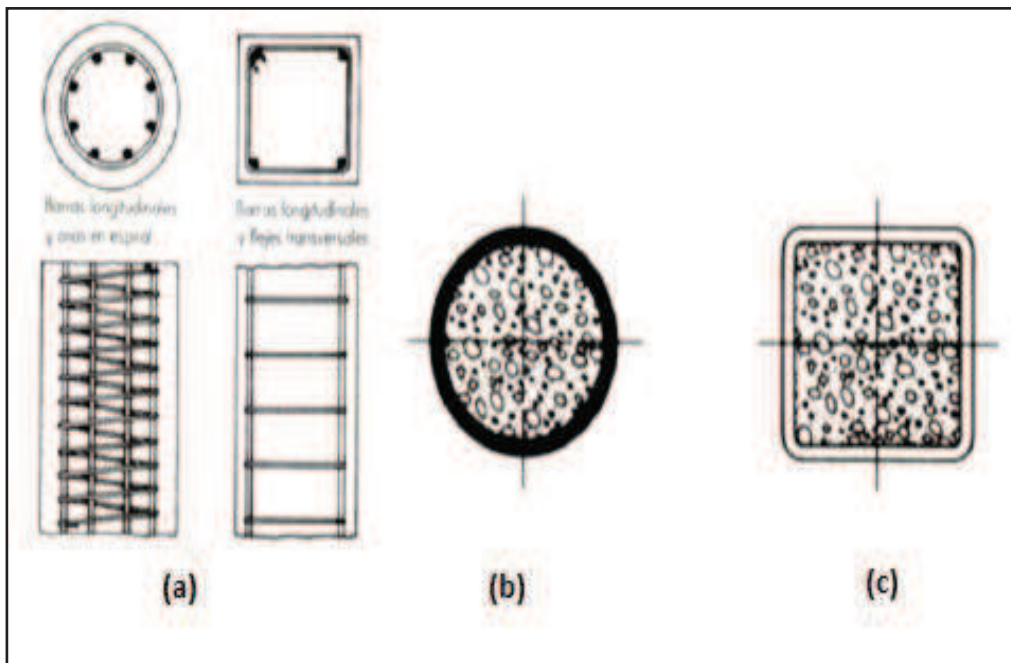


Figura 4.3 : Esquema de tipos de columnas

4.3.9.1.- Especificaciones técnicas y normas para Columnas de Hormigón

Armado de 240 kg/cm².

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar columnas de hormigón armado de 240 kg/cm², en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Metro cúbico (m³).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua, encofrado; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, Mixer, vibrador, andamios.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

Descripción constructiva

Es un hormigón de resistencia de 240 kg/cm², que se lo utiliza para la conformación de columnas, que soportan considerables cargas concentradas y que requiere el uso de encofrados y acero de refuerzo para su fundición en obra.

El objetivo es la construcción de columnas de hormigón en el edificio inteligente, que se hayan especificado en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón de 240 kg/cm².

Para poder realizar una columna de hormigón armado de una resistencia de 240 kg/cm² en obra debemos cumplir algunos parámetros previos antes la ejecución de este Rubro los cuales son:

- Se chequeara el diseño del hormigón de 240 kg/cm² en el que se deberá verificar si los materiales que se van a tener in situ son los pedidos en la dosificación del concreto para poder alcanzar dicha resistencia, y además los planos del proyecto.
- Se deberá finalizar los elementos estructurales en el que se apoyara la columna.
- Se revisará que los encofrados se encuentren listos y húmedos para recibir el hormigón de 240 kg/cm².
- Se verificará que el acero de refuerzo, separadores, chicotes, instalaciones embebidas y otros estén aprobados por fiscalización.
- Es muy importante la ubicación y sustentación de andamios para la seguridad de los trabajadores para que no se produzca ningún tipo de accidentes.
- Si es necesario la utilización de aditivos se revisara el tipo de aditivo, las instrucciones de su dosificación y recomendaciones para poder utilizarlo.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado de las columnas.
- Se verificará las dimensiones de las columnas y los encofrados del edificio inteligente en obra de acuerdo con los planos aprobados, de los cuales se obtuvieron las dimensiones de las columnas de acuerdo a su tipo, estas son:
 - ✓ Columna 1: 40x40 cm.
 - ✓ Columna 2: 60x60 cm.

- ✓ Columna 3: 70x70 cm.
- ✓ Columna 4: 80x50 cm.
- ✓ Columna 5: 80x80 cm.

4.3.10.- Medición y Pago

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico “M3“. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del Rubro ejecutado.

4.3.11.- Fiscalización y control en obra para columnas de Hormigón

Armado de 240 kg/cm².

- Fiscalización verificará plomos, niveles, desplome o cualquier deformación en los encofrados de la columna, además deberá revisar la colocación de galletas para asegurar que el armado tenga el recubrimiento necesario es decir al menos el mínimo, y que en la parte inferior el refuerzo se encuentre a la distancia de diseño.
- Es importante revisar la posición del acero de refuerzo ya que si no se lo hace puede estar mal ubicado o no estar completo el acero eso podría producir daños en la estructura de la columna de la edificación.
- Fiscalización pedirá al constructor que una vez que se comience el hormigonado, este será continuo hasta el final de la finalización de la fundición de la columna.
- La fundición de la columna se lo realizara por capas de espesor máximo establecido y fiscalización vigilara el proceso continuo de vibrado.

- Se verificará y se regulará el ritmo de colocación del hormigón de 240 kg/cm², cuidando que el mismo no sea mayor al establecido en el código para que se pueda dar homogeneidad a la mezcla. Incrementar el vibrado en el extremo superior, evitando la formación de burbujas y retracción del hormigón.
- Fiscalización sacara muestras del hormigón de columnas para poder realizar cilindros y comprobar mediante ensayos de compresión que llegue a la resistencia de 240 kg/cm².
- Fiscalización pedirá que las superficies a la vista sean lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio. Para su posterior enlucido, deberá prepararse las superficies, mediante un picado fino y uniforme, que sin afectar las características estructurales, permita una buena adherencia del mortero de enlucido.
- Se pedirá al constructor evitar cargar al elemento fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño que es la de 240 kg/cm².

4.4.- Losas

4.4.1.- Introducción

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de losas en el edificio, las especificaciones técnicas de bloques de alivianamiento, malla electrosoldada y acero de refuerzo. Además se estudiara concepto de losas, sus tipos; revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar y controlar este sistema estructural.

4.4.2.- Concepto de Losas.

Las losas son elementos estructurales en los cuales uno de sus dimensiones es insignificante en relación a las otras dos. Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente perpendiculares al plano principal de las mismas, por lo que su comportamiento está dominado por la flexión.

4.4.3.- Tipos de Losas en la edificación.

Las losas se las puede clasificar, según su forma de trabajo, por su apoyo de soporte y porcentaje de vacíos, pero además existen combinaciones de las mismas como por ejemplo losa plana bidireccional alivianada.

Esto solo en hormigón armado, ya que en estructura metálica se puede utilizar además deck con una loseta de compresión.

- Por su apoyo de soporte:
 - Losas Sustentadas sobre Vigas o Losas Sustentadas sobre Muros: son las que se encuentran sustentadas perimetralmente sobre vigas o muros respectivamente.

- Losas Planas: son las que se encuentran sustentadas en columnas directamente, en este tipo de losas puede existir problemas de punzonamiento.



Figura 4.4 : Losa alivianada bidireccional sustentada en columnas

- Por su forma de trabajo:
 - Bidireccionales: Si la geometría lo determina son aquellas losas que trabajan en los dos sentidos, ya que tanto el largo como el ancho son similares.
 - Unidireccionales: son aquellas losas en las que predomina una de las dimensiones, esta define la dirección del trabajo de la misma.

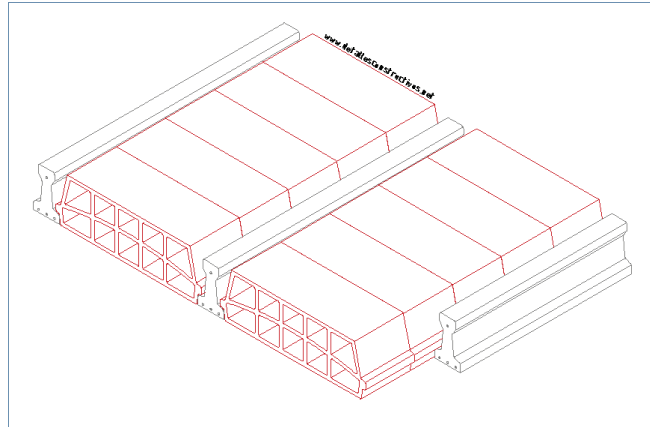


Figura 4.5 : Esquema de una losa Unidireccional

- Por su porcentaje de vacíos:
 - Maciza: Es aquella en la cual el hormigón ocupa todos los espacios.
 - Nervada o alivianada: Es aquella, que posee algún tipo de material que servirá como alivianamientos, estos pueden ser bloques, casetones de madera, bloques de poliuretano, casetones de plástico.



Figura 4.6 : losa Maciza Bidireccional

4.4.4.- Especificaciones técnicas y normas para un hormigón de Losas de 240

kg/cm².

Descripción:

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que conformará losas de entrepiso o de cubierta incluyendo las vigas embebidas, para lo cual requiere del uso de encofrados, acero de refuerzo y elementos de alivianamiento.

El objetivo es la construcción de vigas y losas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la construcción de losas debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** metros cuadrados (m²).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, Mixer, vibrador, elevadores mecánicos, andamios, bomba estacionaria de hormigón.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para poder realizar la construcción de las losas del edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- ✓ Fiscalización revisará los diseños del hormigón a ejecutar, los planos estructurales y de instalaciones y otros complementarios del proyecto.
- ✓ Elementos estructurales o soportantes que van a cargar la losa completamente terminados.
- ✓ Encofrados nivelados, estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.
- ✓ Contra flechas, cuando los elementos de apoyo se ubiquen a luces considerables o en voladizo.
- ✓ Colocación del acero de refuerzo y separadores aprobado por fiscalización. Colocación del acero de temperatura y el sistema para mantenerlo en el nivel especificado, durante el vertido y compactación del hormigón. Colocación de acero de refuerzo para elementos a ejecutar posteriormente, como riostras, escaleras, antepechos y otros.
- ✓ Sistemas de instalaciones concluidos, probados (instalaciones de desagüe) y protegidos.
- ✓ Colocación de chicotes y otros elementos requeridos para trabajos posteriores y que deben quedar embebidos en la losa.
- ✓ Trazado de niveles y colocación de guías que permitan un fácil y adecuado control del espesor de losa y vigas.
- ✓ Definición del orden de vertido del hormigón, de las áreas y volúmenes que puedan cumplirse en una jornada de trabajo,

conforme los recursos disponibles, y de juntas de construcción, de requerirse las mismas.

- ✓ Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- ✓ Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

4.4.5.- Especificaciones técnicas y normas para Bloques de Alivianamiento de 40x20x20.

Descripción:

Será el replanteo y trazado en obra, de la distribución de vigas, nervadura y alivianamientos determinados en planos estructurales, con la posterior colocación de los bloques alivianados.

El objetivo es el trazado de la ubicación de los elementos estructurales y la colocación de bloques de alivianamiento, según los planos estructurales y demás documentos del proyecto.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la construcción de losas debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Unidad (m²).
- **Materiales mínimos:** Bloque de hormigón para alivianamiento, piola de nylon, pintura y/o colorantes, agua, discos de corte para hormigón. Ver especificación de “Bloques de hormigón”.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, amoladora, elevador.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)

- Albañil, (Estructura ocupacional D2)
- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para poder realizar la colocación de bloques de alivianamiento en las losas del edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisión de los planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones del proyecto.
- Encofrados estables, apuntalados, nivelados y estancos terminados.
- Colocación de acero de refuerzo en vigas y nervaduras terminado.
- Instalaciones, tuberías de conductos y otros elementos que deban quedar embebidos en las losa, terminados.
- Verificación y control del bloque de hormigón de alivianamiento: medidas y tolerancias. Será totalmente seco y como mínimo Tipo “E”, de resistencia a la compresión de 20 kg/cm², según Norma INEN 643. Bloques huecos de hormigón. Requisitos.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el replanteo y posteriormente con la colocación de los bloques.

4.4.6.- Especificaciones técnicas y normas para una Malla

Electrosoldada 1Ø4.5@15 Corrugada.

Descripción:

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de malla electrosoldada de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto y/o especificaciones.

El objetivo es la colocación de malla electrosoldada, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de cortado, colocación y amarre del acero estructural en malla.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la colocación de la malla electrosoldada debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Kilogramo (Kg).
- **Materiales mínimos:** Malla electrosoldada, alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, cizalla, equipo de elevación.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para poder realizar la colocación de la malla electrosoldada 1Ø4.5@15Corrugada en la losa de edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisión de los planos estructurales del proyecto y planillas de hierro.
- Disposición un sitio adecuado para el recorte, configuración, clasificación y almacenaje de la malla.

- Pruebas previas de la malla de refuerzo, de requerirlo la fiscalización: C.E.C. 1993: Secciones 3.5.3.3 y subsiguientes.
- Verificación en obra de los diámetros, espaciamientos y demás características de las mallas.
- Encofrados: nivelados, estables y estancos. Antes del inicio de la colocación de las mallas de refuerzo, se procederá con la impregnación de aditivos desmoldantes. Iniciada la colocación de mallas, no se permitirán estos trabajos.
- Fiscalización aprobará el inicio de ejecución del Rubro.

4.4.7.- Especificaciones técnicas y normas para Acero Estructural $F_y=4200$

kg/cm²

Descripción:

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro, planos estructurales y/o especificaciones.

Para cumplir con las especificaciones técnicas de la colocación de la malla electrosoldada debemos utilizar lo siguiente:

- **Unidad:** Kilogramo (Kg).
- **Materiales mínimos:** Acero de refuerzo con resaltes, alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, cizalla, equipo de elevación.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

Para poder realizar la colocación del Acero estructural $f_y=4200$ kg/cm² en la losa de edificio debemos cumplir algunos parámetros previos, antes de la ejecución de este Rubro, los cuales son:

- Revisión de los planos estructurales del proyecto y planillas de hierro.
- Elaboración de las planillas de corte y organización del trabajo.
Determinación de los espacios necesarios para el trabajo y clasificación.
- Verificación en obra, de los resaltes que certifican la resistencia de las varillas.
- Pruebas previas del acero de refuerzo a utilizar (en laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño: Norma INEN 102. Varillas con resaltes de acero al carbono laminadas en caliente para hormigón armado y Capítulo 3, sección 3.5: Acero de refuerzo del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C). Quinta edición. 1993.

- Clasificación y emparrillado de las varillas ingresadas a obra, por diámetros, con identificaciones claramente visibles.
- Toda varilla de refuerzo será doblada en frío.
- El corte, dobléz, y colocación del acero de refuerzo se regirá a lo que establece el Capítulo 7. Detalles de refuerzo del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C.). Quinta edición. 1993.
- Disposición de bancos de trabajo y un sitio adecuado para el recorte, configuración, clasificación y almacenaje del acero de refuerzo trabajado, por marcas, conforme planilla de hierros.
- Encofrados nivelados, estables y estancos. Antes del inicio de la colocación del acero de refuerzo, se procederá con la impregnación de aditivos desmoldantes. Iniciada la colocación del acero de refuerzo, no se permitirán estos trabajos.
- Fiscalización aprobará el inicio del corte y doblado del acero de refuerzo.

4.4.8.- Fiscalización y control en obra de las Losas en la edificación.

Al construir una losa, Fiscalización tomara en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

- Revisar cuidadosamente los niveles del encofrado y del piso terminado, chequear las dimensiones de la losa de acuerdo a lo especificado en el los planos.

- Verificación y rectificación de plomos, niveles y cualquier deformación de encofrados. Control de que los encofrados no sufran deformaciones durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón, chequear que los puntales que sostienen la losa esta bien asegurados, revisar si existen juntas entre los encofrados por los cuales pueda filtrarse los finos del concreto, si existen tratar de sellarlos lo mejor posible.
- Hormigonado por capas uniformes; una vez iniciado éste será continuo, hasta terminar las áreas previstas.
- Control de la ubicación y niveles del acero de refuerzo, es decir se debe revisar la colocación de galletas para levantar la armadura y esta tengas el recubrimiento mínimo especificado o una altura mayor si es el caso del diseño, y el acero de temperatura si es el caso de una losa de cubierta.
- Si es el caso de una losa aliviada se debe tener cuidado de no romper los bloques y si esto sucede se los debe remplazar, ya que así se consumirá un mayor volumen de hormigón, esto sucede con el tráfico de personal en la losa para realizar los trabajos de armado de acero.
- Sacar muestras de los elementos que se fundieron, la cantidad de muestras debe ser de acuerdo a un consenso entre el fiscalizador y la norma ACI-318-2005 para ensayo de materiales.

- Vigilar el proceso consecutivo de vibrado, durante todo el proceso de fundición.
- Revisión de sistemas de instalaciones, que pueden afectarse durante el proceso de hormigonado.
- Control del acabado de la superficie, para el tipo y diseño del masillado que se aplicará posteriormente a la losa.
- Conformación de pendientes y caídas de acuerdo a lo establecido en los planos, en especial en la losa de cubierta para evitar la acumulación de agua lluvia en la misma.

Luego de la fundición, Fiscalización continuará revisando los resultados en la estructura para realizar alguna mejora si fuese necesario:

- Verificar niveles, cotas, pendientes y otros, del elemento ya fundido.
- Constatar que se esté dando el respectivo curado de la losa, ya evitar fisuras o grietas; si aparecen grietas en la misma se debe revisar si superficial, caso contrario se debe dar el tratamiento que esta requiera.
- Control de las instalaciones embebidas de desagües: pruebas.
- Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
- Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.
- Evitar cargar al elemento fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño.

- Reparaciones menores, previa la autorización de la fiscalización.
- Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción.

CAPITULO 5: INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

5.1.- INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE

5.1.1.- Introducción

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de la instalación de alcantarillado y drenaje en el edificio inteligente, revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción del sistema de alcantarillado y drenaje.

Como en todo proyecto de ingeniería, para el sistema de alcantarillado sanitario en el edificio, se debe plantear las alternativas necesarias para la construcción de este. A la vez se deben considerar los aspectos constructivos y los costos de inversión para cada una de ellas con el propósito de seleccionar la alternativa que asegure el funcionamiento y la durabilidad adecuada para la construcción del sistema de alcantarillado y drenaje en el edificio inteligente.

5.1.2.- Concepto de la Instalación de Alcantarillado y Drenaje.

Antes de comenzar con la descripción de los tipos de alcantarillado, procedimiento de fiscalización entre algunos, es importante dar un concepto de algunos de los términos que se utilizan en esta sección entre los cuales tenemos:

Alcantarillado Sanitario

Un sistema de alcantarillado sanitario consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales y aguas lluvias del edificio inteligente.

Aguas Residuales

Son aquellas provenientes de inodoros, duchas, lavamanos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes, (nitrógeno y fosforo) y organismos patógenos.

Aguas Lluvias

Se originan de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles, losas y suelos, y la atmosfera pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; algunos metales pesados y otros elementos químicos tóxicos.

5.1.3.- Tipos de Instalación de Alcantarillado y Drenaje.

Una vez mencionados los conceptos de alcantarillado y descargas, se procede a revisar los sistemas de alcantarillado sanitario según su tipo, en los cuales encontramos: Sistemas convencionales o no convencionales.

5.1.3.1.- Los Sistemas Convencionales

Estos sistemas de alcantarillado se clasifican en:

➤ **Alcantarillado separado:** Es aquel en el cual se separa la evacuación de aguas residuales y lluvia.

a) *Alcantarillado sanitario:* Es un sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

b) *Alcantarillado pluvial*: Es un sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

- **Alcantarillado combinado**: Es aquel por el cual se conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas de lluvia.

5.1.3.2.- Sistemas de alcantarillado no Convencionales

Se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limita a la evacuación de las aguas residuales.

- *Alcantarillado simplificado*: Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.
- *Alcantarillado condominiales*: Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional.
- *Alcantarillado sin arrastre de sólidos*: Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones.

El sistema para el que fue diseñado y que se va a proceder a construir para el Edificio de la Cemento Chimborazo es un sistema de alcantarillado combinado.

5.1.4.- Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de Alcantarillado y Drenaje.

Esta parte en el análisis de las especificaciones y normas para la instalación, se procederá a analizarlos de diferente manera a la realizada en los capítulos anteriores, por una simple razón en este tipo de instalación intervienen una gran cantidad de Rubros y para cada uno de los mismos se tiene su respectiva descripción, materiales y demás literales, que se explicaran a continuación.

5.1.4.1.- Rubro.- Cajas de Revisión 0.60 x 0.60 m. H hasta 0.60 m

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar cajas de revisión de 180 kg/cm², en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U (unidad).
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua, encofrado; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor, concretera.
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Peón, (Estructura ocupacional E2)
- Albañil, (Estructura ocupacional D2)
- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)

➤ **Descripción**

Las cajas de revisión para el sistema de desagües se construirán en los sitios indicados en los planos respectivos.

➤ **Especificación**

Estarán constituidas por base, paredes y losa de tapa de H.S. $f'c=180$ Kg/cm². Previamente se realizaran las operaciones de: excavación, encofrado/desencofrado, colado de hormigón y desalojo material sobrante.

➤ **Medición y Pago**

Las cajas de revisión se pagarán por unidad.

5.1.4.2.- Rubro.- Tubería PVC-D E/C de Ø 110 mm

Descripción:

La tubería de PVC uso sanitario unión espiga - campana gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

Según la clasificación INEN tenemos dos tipos de tubería:

Tipo A. para sistemas de ventilación.

Tipo B. para sistemas de desagüe, evacuación de aguas residuales, aguas lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y para alcantarillado en general.

Referencias Normativas:

La tubería de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirá con las siguientes especificaciones:

El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.

El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de la tubería de PVC-D E/C de Ø 110mm, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC de Ø 110mm PVC tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Peón, (Estructura ocupacional E2).
- Albañil, (Estructura ocupacional D2).
- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

➤ **Especificación**

La tubería deberá cumplir con la Norma INEN 1374.

➤ **Medición y Pago**

Se pagará en metros con aproximación a dos decimales.

5.1.4.3.- Rubro.- Tubería PVC-D E/C de Ø 160 mm

Descripción:

La tubería de PVC uso sanitario unión espiga - campana gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

Según la clasificación INEN tenemos dos tipos de tubería:

Tipo A. para sistemas de ventilación.

Tipo B. para sistemas de desagüe, evacuación de aguas residuales, aguas lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y para alcantarillado en general.

Referencias Normativas:

La tubería de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.
- El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de la tubería de PVC-D E/C de Ø 160mm, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC de Ø 160 mm PVC tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación**

La tubería deberá cumplir con la Norma INEN 1374.

➤ **Medición y Pago**

Se pagará en metros con aproximación a dos decimales.

5.1.4.4.- Rubro.- Tubería PVC-D E/C de Ø 200 mm

Descripción:

La tubería de PVC uso sanitario unión espiga - campana gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

Según la clasificación INEN tenemos dos tipos de tubería:

Tipo A. para sistemas de ventilación.

Tipo B. para sistemas de desagüe, evacuación de aguas residuales, aguas lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y para alcantarillado en general.

Referencias Normativas:

La tubería de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.

- El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de la tubería de PVC-D E/C de Ø200mm, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC de Ø200 mm PVC tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)
- **Especificación**

La tubería deberá cumplir con la Norma INEN 1374.
- **Medición y Pago**

Se pagará en metros con aproximación a dos decimales.

5.1.4.5.- Rubro.- Punto de desagüe Ø 50 mm

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de los puntos de desagüe, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Punto.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC de 50 mm tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2)
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2)
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2)
- **Descripción**

Comprende el suministro e instalación de tuberías y accesorios requeridos para el desagüe de los aparatos sanitarios en diámetros de 50mm y 110mm.
- **Especificación**

Las tuberías y accesorios serán de PVC-D E/C, y cumplirán la Norma INEN 1374.
- **Medición y Pago**

Se liquidarán por punto instalado de acuerdo con el diámetro respectivo.

5.1.4.6.- Rubro.- Punto de desagüe Ø 110 mm

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de los puntos de desagüe, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** Punto.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC de 110 mm tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Descripción**

Comprende el suministro e instalación de tuberías y accesorios requeridos para el desagüe de los aparatos sanitarios en diámetros de 50mm y 110mm.
- **Especificación**

Las tuberías y accesorios serán de PVC-D E/C, y cumplirán la Norma INEN 1374.
- **Medición y Pago**

Se liquidarán por punto instalado de acuerdo con el diámetro respectivo.

5.1.4.7.- Rubro.- Tubería de Ventilación PVC tipo A de Ø 50 mm

Descripción:

Toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad (a la presión atmosférica); la forma de asegurar estas condiciones de funcionamiento es con la instalación de las tuberías de ventilación sanitaria, que permiten la circulación del aire dentro del sistema de tuberías de desagüe.

El objeto es la ejecución de las tuberías de ventilación del sistema de desagües, con tuberías de PVC tipo A para uso en ventilación sanitaria. Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de la fiscalización.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de la tubería de ventilación, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC tipo A de Ø 50 mm para uso de ventilación sanitaria en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Peón, (Estructura ocupacional E2).
- Albañil, (Estructura ocupacional D2).
- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

➤ **Descripción**

El suministro e instalación comprende toda la tubería que se requiere para el sistema de ventilación sanitaria. La instalación se realizara conforme a los planos respectivos.

➤ **Especificación**

La tubería será de PVC tipo A liviana acoplada con accesorios de PVC-D E/C.

➤ **Medición y Pago**

La tubería se pagara en metros con dos decimales.

5.1.4.8.- Rubro.- Tubería de Ventilación PVC tipo A de Ø 75 mm

Descripción:

Toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad (a la presión atmosférica); la forma de asegurar estas condiciones de funcionamiento es con la instalación de las tuberías de ventilación sanitaria, que permiten la circulación del aire dentro del sistema de tuberías de desagüe.

El objeto es la ejecución de las tuberías de ventilación del sistema de desagües, con tuberías de PVC tipo A para uso en ventilación sanitaria. Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en

paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de la fiscalización.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de la tubería de ventilación, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Tuberías PVC tipo A de Ø 75 mm para uso de ventilación sanitaria en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Descripción**

El suministro e instalación comprende toda la tubería que se requiere para el sistema de ventilación sanitaria. La instalación se realizara conforme a los planos respectivos.
- **Especificación**

La tubería será de PVC tipo A liviana acoplada con accesorios de PVC-D E/C.
- **Medición y Pago**

La tubería se pagara en metros con dos decimales.

5.1.4.9.- Rubro.- Punto de Ventilación PVC tipo A de Ø 50 mm

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de los puntos de ventilación, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** PUNTO.
- **Materiales mínimos:** Codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Descripción**

Comprende el suministro e instalación de accesorios requeridos para el sistema de ventilación de los aparatos sanitarios.
- **Especificación**

La tubería será de PVC tipo A liviana acoplada con accesorios de PVC-D E/C.
- **Medición y Pago**

Se liquidará por punto instalada de acuerdo con el diámetro respectivo.

5.1.4.10.- Rubro.- Válvulas de compuerta y volante bridadas de Ø 16 mm.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de las válvulas de compuerta y volante bridadas, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** Válvulas de succión de 16 mm y desagüe y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Descripción**

Comprende las válvulas que se requieren en la instalación del sistema de succión y desagüe de la cisterna y estarán ubicadas en los cárcamos respectivos.
- **Especificación**

La tubería será de PVC tipo A liviana acoplada con accesorios de PVC-D E/C.
- **Mano de Obra**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago**

Las válvulas se pagarán por unidad instalada.

5.1.4.11.- Rubro.- Ventilación de Cisterna HG 4”

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de la ventilación en la cisterna, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** Accesorios de ventilación de HG 4 ‘’, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Descripción**

Comprende el suministro e instalación de elementos de ventilación para la cisterna.
- **Especificación**

Las ventilaciones están constituidas por tramos cortos de HG de 4” que cumplan con la especificación ASTM A-120 y ASTM A-197.
- **Mano de Obra**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago**

Las ventilaciones se pagarán por unidad instalada.

5.1.5.- Fiscalización y control de obra de la Instalación de Alcantarillado y

Drenaje en la edificación.

- Fiscalización revisará que las tuberías para las redes de aguas lluvias, servidas y del sistema combinado serán en su totalidad de PVC.
- Fiscalización verificará que las serán de PVC para uso sanitario tipo B normal, unión por cementado solvente (E/C) que cumplan con la norma INEN 1374.
- Se revisará que las aguas servidas que provienen de los inodoros tengan una tubería de 110 mm y los demás muebles de 75 y 50 mm.
- Hay que tomar en cuenta para que no exista ningún problema de obstrucción en los empalmes entre tuberías, estas sean del mismo diámetro; se utilizara los accesorios necesarios de tal manera que formen un ángulo de **45°** en la dirección de flujo.
- Fiscalización revisará que las cajas de revisión serán construidas con hormigón simple $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$; las tapas serán fabricadas con hormigón armado; deberán estar provistas de dos agarraderas que permitan su fácil remoción.
- Se tendrá muy en cuenta que ninguna parte del sistema podrá ser empotrado o cubierto, sin antes haber sido probado por fiscalización.
- Fiscalización verificará las pendientes mínimas de tubería de acuerdo con el diseño.
- Verificar que la rasante del fondo de la zanja sea correspondiente al suelo natural y que este totalmente compactado y con la pendiente especificada

para poder ubicar la tubería. Para verificar la pendiente, se debe comprobar las cotas de los extremos del tramo, determinar su diferencia y medir la longitud entre ambos, finalmente realizar la división para hallar la relación de la pendiente, de acuerdo a los valores del perfil de ese tramo, de tal manera como se muestra en la siguiente figura, además si la distancia es muy larga es conveniente realizar una mayor cantidad de mediciones para corregir las excavaciones o rellenos del tramo donde se instalara la tubería.

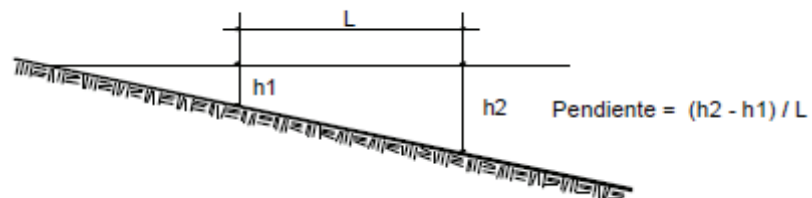


Figura 5.1 : Determinación de Pendiente

- Se colocará la tubería totalmente al eje es decir en línea recta en todas las direcciones y cuando se requiera cambiar de dirección en planta o elevación, tiene que ser a través de un pozo de inspección, como se indica en la figura.

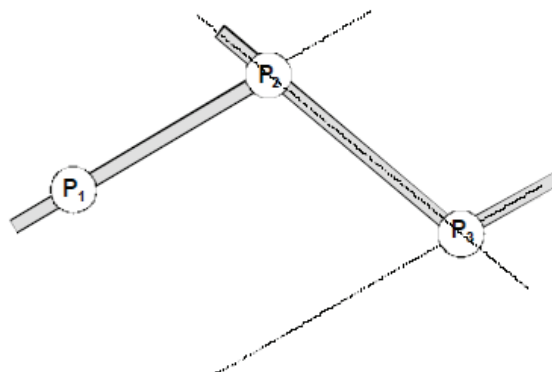


Figura 5.2 : Ubicación de Pozos de Inspección.

5.2.- INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

5.2.1.- Introducción

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objetivo principal enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento de agua en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; los materiales que pueden utilizarse son PVC presión unión roscable, hierro dúctil, de hierro o de cobre.

5.2.2.- Concepto de la Instalación de Agua Potable.

La instalación de agua potable es el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para colocar, conectar, fijar y probar en los sitios, lineamientos y niveles señalados en el proyecto, las tuberías y accesorios que en conjunto servirán para conducir el agua potable al interior de las baterías sanitarias desde el sistema hidroneumático, así como las instalaciones interiores que abastecen a los muebles sanitarios.

5.2.3.- Tipos de Instalación de Agua Potable.

Los tipos de instalaciones de agua potable están definidos por el tipo de material del que está constituida la tubería, sus características, ventajas y desventajas variarán en función de su utilidad y el uso que se les vaya a dar.

- ***Tuberías de cobre:*** su proceso de fabricación permite obtener tuberías con paredes lisas y tersas. Además, para la conducción de fluidos sólo es necesario un mínimo de medidas de presión. Éste es uno de los materiales más utilizados por su gran resistencia ante la corrosión, su

dureza y su gran flexibilidad. Este tipo de tubería es ideal para la utilización en instalaciones de agua potable, su vida útil es de 45 años aproximadamente pero su precio es considerable al compararlo con PVC.



Figura 5.3: Instalación de tubería de cobre.

- **Tuberías de polipropileno:** es el producto de numerosas investigaciones para conseguir un elemento atóxico y que otorgue las mejores cualidades: resistencia, flexibilidad, manejabilidad, etc.



Figura 5.4: Tubería de polipropileno.

5.2.4.- Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de Agua Potable.

Al igual que en el análisis de las especificaciones anteriores en esta parte del análisis de las especificaciones y normas para la instalación de agua potable, se procederá a analizarlos de diferente manera a la realizada en los capítulos anteriores, por una simple razón en este tipo de instalación intervienen una gran cantidad de Rubros y para cada uno de los mismos se tiene su respectiva descripción, materiales y demás literales, que se explicaran a continuación.

5.2.4.1.- Rubro.- Tubería de polipropileno unión por termo fusión (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm)

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de tubería de polipropileno unión por termo fusión de (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm) se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** M
- **Definición:** El suministro e instalación comprende toda la tubería que se requiere para las redes de agua potable. La instalación se realizará de acuerdo a los planos de implantación y axonometrías respectivas.
- **Materiales mínimos:** Tuberías de polipropileno unión termo fusión de (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm) para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** La tubería será de polipropileno unión por termo fusión y deberá cumplir la Norma DIN 8077-78.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Se medirá la tubería instalada en metros lineales con dos decimales.

5.2.4.2.- Rubro.-Válvulas de compuerta y volante incluyen universales (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm)

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de accesorios y válvulas de compuerta y volante de (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm) polipropileno unión por termo fusión se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Definición:** El suministro e instalación comprende todas las válvulas que se requieren para las redes de agua fría, cámara de bombas y red hidráulica contra incendios.
- **Materiales mínimos:** Válvulas de compuerta y volante de (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63mm, Ø 90mm) y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Las válvulas deberán cumplir las especificaciones técnicas ASTM B 584 aleación C 85400, presión de trabajo 200 PSI.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Las válvulas se pagarán por unidad instalada.

5.2.4.3.- Rubro.- Tubería HG. ASTM A 120 (Ø 1", Ø 1 ½", Ø 2", Ø 2 ½", Ø 3")

Descripción:

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar uno o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento de agua en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es hierro galvanizado (H. G.).

Requerimientos Previos:

Como acciones previas a la ejecución de este Rubro se observará las siguientes indicaciones:

- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.
- Disponer de una bodega cubierta para almacenar el material a cargo de una persona que mantenga un kárdex para control de entrada y salida de materiales; verificar las cantidades y calidades de los materiales a emplear. La tubería de H. G. cumplirá con las especificaciones ASTM A- 120 cédula 40 y los accesorios con las normas ASTM- A- 197, ANSI -B-163, ASA B 16-3. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.
- Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles;

revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

- Notificar a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos.
- Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; el picado se realizará antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 150 mm. para abarcar tuberías de hasta 25 mm. de diámetro y mampostería de 200 mm. de espesor para tubería de hasta 38 mm. de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 100 mm. de espesor.
- Constatar la existencia y buen estado del equipo y herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.
- Verificar si la fuente de abastecimiento es de la red pública, en cuyo caso se deberá pedir la acometida correspondiente mediante solicitud a la Empresa de Agua Potable.
- Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de tubería HG. ASTM A120 de 120 (Ø 1'', Ø 1 ½'', Ø 2'', Ø 2 ½'', Ø 3'') se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** M
- **Definición:** Comprende toda la tubería que se requiere para las instalaciones de la red hidráulica contra incendios y cámaras de bombas.
- **Materiales mínimos:** Tuberías de HG ASTM de A120 (Ø 1'', Ø 1 ½'', Ø 2'', Ø 2 ½'', Ø 3'') para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** La tubería deberá cumplir con la Norma ASTM A 120 CEDULA 40.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** La tubería se pagará por metros lineales con aproximación a dos decimales

5.2.4.4.- Rubro.- Accesorios de HG ASTM A 120 de (Ø 2 ½'', Ø 3'').

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de accesorios de HG de (Ø 2 ½'', Ø 3'') se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** M
- **Definición:** El suministro e instalación comprende todos los accesorios de Hierro Galvanizado tales como: codos, tees, reducciones, tapones, universales y neplos que se requieren para las instalaciones hidráulicas contra incendios y cámaras de bombas.
- **Materiales mínimos:** Accesorios HG ASTM de A120 (Ø 2 ½'', Ø 3'') para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Los accesorios deberán cumplir con las Normas ASTM A 197, ASA B 16-3.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Los accesorios se pagarán conjuntamente con la tubería instalada por metros.

5.2.4.5.- Rubro.- Salidas de agua potable taponadas de (Ø 16mm, Ø 25mm) de polipropileno unión por termofusión incluyen accesorios.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar las salidas de agua potable taponadas de (Ø 16mm, Ø 25mm) se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** PUNTO
- **Definición:** Comprende el suministro e instalación de tuberías y accesorios requeridos para abastecer de agua potable a los muebles sanitarios en diámetros de 1/2" y 1".
- **Materiales mínimos:** Salidas de agua potable taponadas de (Ø 16mm, Ø 25mm) para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Las tuberías y accesorios serán de polipropileno unión por termo fusión y cumplirán la Norma DIN 8077-78.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago.-** Se liquidarán por punto instalado de acuerdo con el diámetro respectivo.

5.2.4.6.- Rubro.- Válvulas de compuerta y volante universales de (Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 40mm, Ø 50mm, Ø 63, mm, Ø 90mm)

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar las válvulas de compuertas y volante de bronce se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** U
- **Definición:** El suministro e instalación comprende todas las válvulas que se requieren para las redes de agua fría, cámara de bombas y red hidráulica contra incendios.
- **Especificación:** Las válvulas deberán cumplir las especificaciones técnicas ASTM B 584 aleación C 85400, presión de trabajo 200 PSI.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Las válvulas se pagarán por unidad instalada.

5.2.4.7.- Rubro.- Válvulas check U/R de (Ø 1 ½'', Ø 3'').

En las Especificaciones técnicas, en las normas de nos piden que para poder realizar la instalación de las válvulas check de (Ø 1 ½'', Ø 3'') se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** U

- **Definición:** El suministro e instalación comprende todas las válvulas check que se requieren para las redes hidráulicas. La instalación se realizará de acuerdo a los planos respectivos.
- **Materiales mínimos:** Válvulas check de ($\text{Ø } 1 \frac{1}{2}''$, $\text{Ø } 3''$) para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Las válvulas check deberán cumplir las especificaciones técnicas ASTM B 584 aleación C 85400, presión de trabajo 200 PSI.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Las válvulas check se pagarán conjuntamente con los elementos a las que pertenecen.

5.2.4.8.- Rubro.- Válvulas de pie con coladera de ($\text{Ø } 1 \frac{1}{2}''$, $\text{Ø } 3''$).

En las Especificaciones técnicas, en las normas de para poder realizar la instalación de válvulas de pie con caladera de ($\text{Ø } 1 \frac{1}{2}''$, $\text{Ø } 3''$) se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** U
- **Definición:** El suministro e instalación comprende todas las válvulas de pie que se requieren para los sistemas de bombeo. La instalación se realizará de acuerdo a los planos respectivos.

- **Materiales mínimos:** Válvulas de pie con caladera de ($\text{Ø } 1 \frac{1}{2}''$, $\text{Ø } 3''$) para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Las válvulas serán de bronce ASTM B-62 ó ASTM B-147, ALEACIÓN 8-E.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago:** Las válvulas de pie se pagarán conjuntamente con los elementos a las que pertenecen.

5.2.4.9.- Rubro.- Válvulas flotadoras U/R 2 ½''

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de válvulas flotadoras U/R 2 ½'' se debe cumplir lo siguiente:

- **Unidad:** U
- **Definición:** El suministro e instalación comprende las válvulas flotadoras que se requieren para el control del nivel de agua en las cisternas de agua potable. La instalación se realizará de acuerdo a los planos respectivos.

- **Materiales mínimos:** Válvulas flotadoras U/R 2 ½” para uso de agua potable en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Especificación:** Las válvulas serán de compuerta oscilante de bronce deberán cumplir la especificación técnica ASTM B-62 ó ASTM B-147 ALEACIÓN 8A con extremos roscados NPT ANSI B-2.1.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago.-** Las válvulas flotadoras se pagarán conjuntamente con los elementos a las que pertenecen.

5.2.5.- Fiscalización y control de obra de la Instalación de Agua Potable.

Cuando se realice la instalación de las redes con tubería y accesorios de polipropileno se observará lo siguiente:

- El corte de los tubos se efectuará en ángulo recto utilizando preferentemente las tijeras cortatubos. Las partes deberán ser limpiadas cuidadosamente, una vez se haya realizado el corte.
- Las partes a unir se calentarán simultáneamente en el termo fusor hasta que se hayan cumplido el tiempo de calentamiento indicado por el fabricante.
- Insertar el tubo hasta la marca tope existente en el accesorio, luego de lo cual deberá cumplirse el tiempo para que el proceso de termo fusión, conocido como tiempo de trabajo, haya concluido.

- Todos los extremos abiertos del tubo deben cerrarse con tapones durante la instalación.
- Como los muebles sanitarios se colocarán posteriormente a la instalación de la tubería, las conexiones de abasto deberán rematarse al plomo de la pared con sus salidas selladas mediante tapones.
- Las llaves de paso y check deberán quedar completamente libres e instaladas con uniones universales.

Lo anteriormente mencionado se refiere al control de la obra en la instalación, ahora se revisará la fiscalización de la instalación de agua potable, la forma en la que se deberán realizar las pruebas para poder aceptar los trabajos realizados y proceder posteriormente a su pago o rectificación de los trabajos.

- Una vez instalada cualquier parte del sistema, ésta no podrá ser sellada, empotrada o cubierta sin antes haber sido probada y aceptada por la fiscalización.
- Será de responsabilidad del constructor reparar cualquier tipo de instalación cuyas pruebas demuestren la no confiabilidad del sistema, así como también descubrir tuberías que no hayan sido probadas.
- El sistema deberá ser probado parcialmente o en todo su conjunto.
- Antes de la prueba, todos los grifos deberán estar cerrados. Si aún no se instalan los mismos y si solo se trata de probar las tuberías, las salidas deberán ser selladas mediante tapones.
- Para las pruebas se emplearán bombas hidráulicas manuales provistas de manómetros.

- Se inyectará agua hasta que el manómetro marque una presión máxima equivalente a una columna estática de agua de 100 metros en el caso de que se esté probando todo el sistema, o del 150% de la presión máxima de trabajo en el caso de que se pruebe parcialmente.
- Estas presiones deberán mantenerse por un lapso mínimo de 15 minutos, luego de lo cual se procederá a verificar e inspeccionar el sistema. Cualquier descenso de la presión significará la existencia de fugas que deberán ser reparadas por el constructor.
- En el caso de comprobar la existencia de fugas y luego de haber sido reparadas, las pruebas se realizarán nuevamente.
- El constructor y el fiscalizador deberán conservar en sus archivos una copia de las instalaciones en las que constarán todas las modificaciones ejecutadas durante la construcción (planos "as built").
- Cualquier modificación durante la construcción será previamente aprobada por el fiscalizador.

5.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.3.1.- Introducción

Al hablar de una instalación de un sistema eléctrico, lo que se busca es que cumpla principalmente con distribuir la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Pero además este debe cumplir con las siguientes características:

- Confiables, es decir que cumplan el objetivo para lo que son, en todo tiempo y en toda la extensión de la palabra.
- Eficientes, es decir, que la energía se transmita con la mayor eficiencia posible.
- Económicas, o sea que su costo final sea adecuado a las necesidades a satisfacer.
- Flexibles, que se refiere a que sea susceptible de ampliarse, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.
- Simples, o sea que faciliten la operación y el mantenimiento sin tener que recurrir a métodos o personas altamente calificados.
- Agradables a la vista, pues hay que recordar que una instalación bien hecha simplemente se ve “bien”.
- Seguras, o sea que garanticen la seguridad de las personas y propiedades durante su operación común.

5.3.2.- Concepto de Instalación Eléctrica.

Se conoce con el nombre de instalación eléctrica al conjunto de elementos tanto tuberías, tableros, alambres, etc., que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos).

5.3.3.- Tipos de Instalación Eléctrica.

Las instalaciones eléctricas se las puede clasificar por la forma de instalación, nivel de voltaje y lugar de instalación, además pueden existir una combinación de las anteriores, a continuación se dará una breve descripción de las mismas:

➤ Por el nivel de voltaje predominante:

a) Instalaciones residenciales, que son las de las casas habitación.

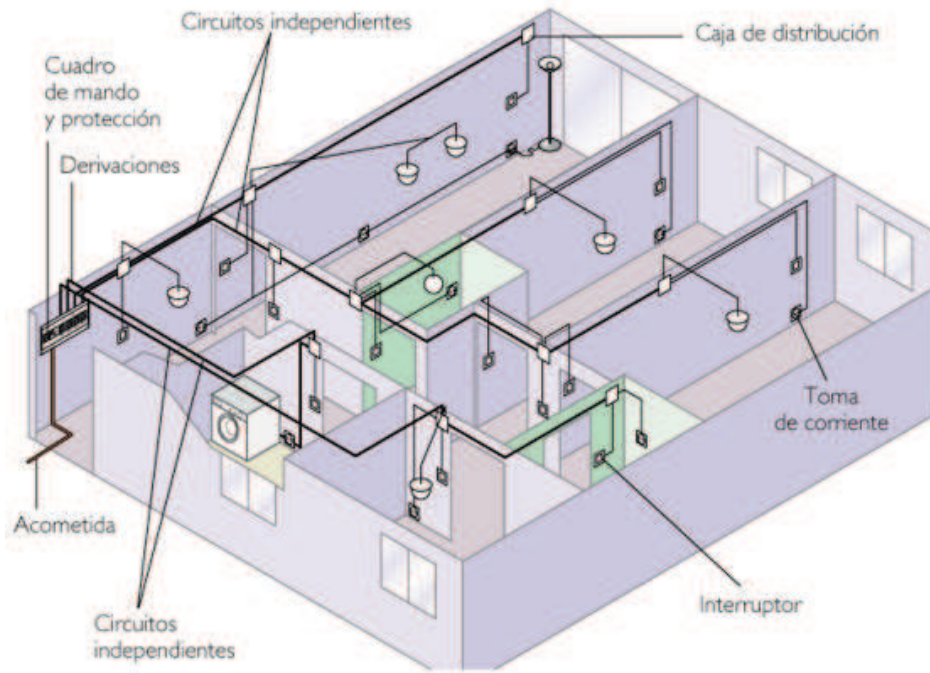


Figura 5.5 : Esquema de las Instalaciones Eléctricas en Residencias.

- b) Instalaciones industriales, en el interior de las fábricas, que por lo general son de mayor potencia comparadas con la anterior.

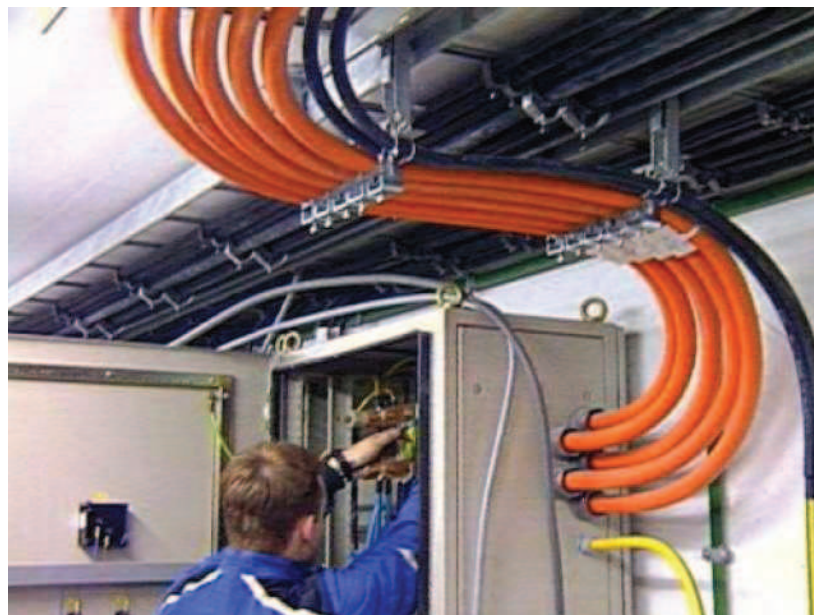


Figura 5.6: Instalaciones industriales.

- c) Instalaciones comerciales, que respecto a su potencia son de tamaño comprendido entre las dos anteriores.
 - d) Instalaciones en edificios, ya sea de oficinas, residencias, departamentos o cualquier otro uso, y que pudieran tener su clasificación por separado de las anteriores.
 - e) Hospitales.
 - f) Instalaciones especiales.
- Por la forma de instalación:
- a) Visible, la que se puede ver directamente.



Figura 5.7: Instalación eléctrica visible.

- b) Oculta, la que no se puede ver por estar dentro de muros, pisos, techos, etc. de los locales.



Figura 5.8: Instalación eléctrica oculta.

- c) Aérea, la que esta formada por conductores paralelos, soportados por aisladores, que usan el aire como aislante, pudiendo estar los conductores desnudos o forrados. En algunos casos se denomina también línea abierta.



Figura 5.9: Instalación eléctrica aérea o línea abierta.

- d) Subterránea, la que va bajo el piso, cualquiera que sea la forma de soporte o material del piso.



Figura 5.10: Instalación Eléctrica Subterránea.

- Por el lugar de la instalación:

Las instalaciones eléctricas también pueden clasificarse en normales y especiales según, el lugar donde se ubiquen:

- a) Las instalaciones normales pueden ser interiores o exteriores. Las que están a la intemperie deben de tener los accesorios necesarios (cubiertas, empaques y sellos) para evitar la penetración del agua de lluvia aun en condiciones de tormenta.



Figura 5.11: Instalación eléctrica exterior para iluminación.

- b) Se consideran instalaciones especiales a aquellas que se encuentran en áreas con ambiente peligroso, excesivamente húmedo o con grandes cantidades de polvo no combustible
 - Dentro de estas clasificaciones también se subdividen por el tipo de lugar:
 - ✓ Lugar seco, aquellos no sujetos normalmente a derrames de líquidos.



Figura 5.12: Instalación eléctrica, Lugar Seco.

- ✓ Lugar húmedo, los parcialmente protegidos por aleros, corredores techados pero abiertos, así como lugares interiores que están sujetos a un cierto grado de humedad por condensación, tal como sótanos, depósitos refrigerados o similares.



Figura 5.13: Instalación eléctrica, para una grúa de carga en un autoservicio.

- ✓ Lugar mojado, en que se tienen condiciones extremas de humedad, tales como intemperie,

lavado de automóviles, instalaciones bajo tierra en contacto directo con el suelo, etc..

- ✓ Lugar corrosivo, en los que se pueden encontrar sustancias químicas corrosivas.
- ✓ Lugar peligroso, en donde las instalaciones están sujetas a peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, polvo o fibras combustibles dispersasen en el aire.

5.3.4.- Especificaciones técnicas y normas para la Instalación Eléctrica.

Se según detalles descritos en los planos **IL 01-IL 07 (Instalaciones eléctrica e iluminación)**.

Estas especificaciones son esquemáticas e indicadoras del trabajo a efectuar y, aunque tratan de dar la situación exacta de los diferentes elementos, el Constructor deberá consultar los planos arquitectónicos, estructurales, sanitarios y de otras instalaciones, para determinar la situación precisa de los elementos a instalar.

5.3.4.1.- Rubro.- Punto de Iluminación normal 120 V. 100 W. A 4M de altura

Descripción:

Serán todas las actividades para la instalación de tuberías, cajas, conductores y piezas eléctricas como: interruptores simples, dobles, conmutadores, etc. para dar servicio a una lámpara, un foco o algún tipo de elemento de alumbrado. El

objetivo es la ejecución del sistema de alumbrado desde el tablero de control interno conforme a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y la fiscalización.

Requerimientos Previos:

- Previo a la iniciación de los trabajos, el fiscalizador solicitará al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para verificar su calidad; igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas y especificaciones de cada material, a decisión de fiscalización.
- Revisión general de planos de instalaciones con verificación de circuitos, diámetros de tuberías y tipo de material a utilizarse. Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6). Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, retornos y neutro de los diferentes circuitos.
- Las cajas de paso serán octogonales grandes o rectangulares de 120 x 120 mm. con tapa. Para los interruptores las cajas serán rectangulares profundas; todas éstas cajas serán de tol galvanizado en caliente.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.
- Cubicación del material necesario a utilizarse: en fundición, empotrados, suspendidos y otros. Ubicación de los mismos en los sitios próximos a la ejecución del Rubro.

- Apertura del libro de obra, en el que se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos “De ejecución de obra” (As Built).
 - Replanteo y trazado de la ubicación y distribución de las instalaciones en sus diferentes fases.
 - Para instalaciones suspendidas se fijará con abrazaderas metálicas.
-
- **Unidad:** Su unidad el Punto (Pto.)
 - **Materiales mínimos:** Tuberías metálicas galvanizada liviana tipo EMT; cajas metálicas, conductor eléctrico tipo TW o similar, piezas eléctricas: interruptores, conmutadores que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
 - **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
 - **Medición y Pago:** Se medirá por puntos.

5.3.4.2.- Rubro.- Punto de Tomacorriente normal 120 V. 15 A

Se según detalles descritos en los planos **IT 01-IT 08 (Instalaciones eléctricas de tomacorrientes y fuerza).**

Descripción:

Serán todas las actividades que se requieren para la instalación de tuberías, cajas, conductores y piezas eléctricas (tomacorrientes normales) para dar

servicio a un aparato eléctrico. El objetivo es la ejecución del sistema de tomas de fuerza, desde el tablero de control interno, conforme los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

Requerimientos Previos:

- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad: igualmente se aceptará los certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material, a decisión de la fiscalización.
- Revisión general de planos de instalaciones con verificación de diámetros de tuberías y tipo de material a utilizarse. Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6). Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, neutro y tierra de los diferentes circuitos.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.
- Las cajas para tomacorrientes serán rectangulares profundas, de tol galvanizado en caliente.
- Cubicación del material necesario a utilizarse: en empotrados, fundiciones y otros. Ubicación de los mismos en los sitios próximos a la ejecución del Rubro.

- El libro de obra, en el que se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos de “Ejecución de obra”.
- Replanteo y trazado de la ubicación y distribución de las instalaciones en sus diferentes fases.
- **Unidad:** Su unidad el Punto (Pto)
- **Materiales mínimos:** Tuberías metálicas galvanizada liviana tipo EMT, tomacorrientes doble normal 120V 15A; cajas metálicas, conductor eléctrico tipo TW o similar, piezas eléctricas: interruptores, conmutadores que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Se medirá por puntos.

5.3.4.3.- Rubro.- Punto de Tomacorriente regulado 120 V. 15 A

Descripción:

Serán todas las actividades que se requieren para la instalación de tuberías, cajas, conductores y piezas eléctricas (tomacorrientes regulados)) para dar servicio a un aparato eléctrico. El objetivo es la ejecución del sistema de tomas de fuerza, desde el tablero de control interno, conforme los planos de

instalaciones eléctricas del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

Requerimientos Previos:

- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad: igualmente se aceptará los certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material, a decisión de la fiscalización.
- Revisión general de planos de instalaciones con verificación de diámetros de tuberías y tipo de material a utilizarse. Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de una tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6). Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, neutro y tierra de los diferente circuitos.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.
- Las cajas para tomacorrientes serán rectangulares profundas, de tol galvanizado en caliente.
- Cubicación del material necesario a utilizarse: en empotrados, fundiciones y otros. Ubicación de los mismos en los sitios próximos a la ejecución del Rubro.
- El libro de obra, en el que se anotarán las diferentes fases del trabajo ejecutado, las modificaciones y complementaciones aprobadas, para su posterior registro en los planos de “Ejecución de obra”.

- Replanteo y trazado de la ubicación y distribución de las instalaciones en sus diferentes fases.
- **Unidad:** Su unidad el Punto (Pto)
- **Materiales mínimos:** Tuberías metálicas galvanizada liviana tipo EMT, tomacorrientes doble regulado 120V 15A; cajas metálicas, conductor eléctrico tipo TW o similar, piezas eléctricas: interruptores, conmutadores que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Se medirá por puntos.

5.3.4.4.- Rubro.- Tablero principal de distribución trifásico red normal TDPN.

Trifásico con breakers

- **Unidad:** Unidad U.
- **Especificación:** Panel de Distribución tipo Centro de Carga, fabricado en serie con chapa metálica de 1.6 mm de espesor, pintado al horno, con terminado anticorrosivo, con puerta de acceso frontal, con barras de cobre de 225 Amperios con capacidad para breakers de red normal con espacios mono-polares, será trifásico con terminales para alimentación a 4 hilos 240/120 Voltios, con barras de neutro y tierra, similar al tipo QOL-442 de SQUARE D.
- **Mano de Obra**

- Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Su medida de pago será por unidad o Tablero instalado.

5.3.4.5.- Rubro.- Tablero de distribución trifásico de 42 puntos sin breakers

- **Unidad:** Unidad U.
- **Especificación:** Panel de Distribución tipo Centro de Carga, fabricado en serie con chapa metálica de 1.6 mm de espesor, pintado al horno, con terminado anticorrosivo, con puerta de acceso frontal, con barras de cobre de 225 Amperios con capacidad para 42 espacios monopolares, será trifásico con terminales para alimentación a 4 hilos 240/120 Voltios, con barras de neutro y tierra, similar al tipo QOL-442 de SQUARE D.
- **Mano de Obra**
- Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Su medida de pago será por unidad o Tablero instalado.

5.3.4.6.- Rubro.- Tablero de distribución trifásico de 30 puntos sin breakers

- **Unidad:** Unidad U.

- **Especificación:** Panel de Distribución tipo Centro de Carga, fabricado en serie con chapa metálica de 1.6 mm de espesor, pintado al horno, con terminado anticorrosivo, con puerta de acceso frontal, con barras de cobre de 225 Amperios con capacidad para 30 espacios monopolares, será trifásico con terminales para alimentación a 4 hilos 240/120 Voltios, con barras de neutro y tierra, similar al tipo QOL-430 de SQUARE D.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Su medida de pago será por unidad o Tablero instalado.

5.3.4.7.- Rubro.- Tablero de distribución trifásico de 20 puntos sin breakers

- **Unidad:** Unidad U.
- **Especificación:** Panel de Distribución tipo Centro de Carga, fabricado en serie con chapa metálica de 1.6 mm de espesor, pintado al horno, con terminado anticorrosivo, con puerta de acceso frontal, con barras de cobre de 125 Amperios con capacidad para 20 espacios monopolares, será trifásico con terminales para alimentación a 4 hilos 240/120 Voltios, con barras de neutro y tierra, similar al tipo QOL-420 de SQUARE D.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).

- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Su medida de pago será por unidad o Tablero instalado.

5.3.4.8.- Rubro.- Cable de cobre TTU N° 1/0 AWG.

- **Unidad:** Su unidad el metro M
- **Especificación:** Conductor unipolar de cobre calibre N ° 1/0 AWG, cableado de 19 hilos, con aislamiento tipo TTU para 2.000 V conformado por una capa de polietileno natural y sobre ésta colocada una chaqueta de PVC negro, para una Temperatura no mayor a 75° C.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Se medirá la tubería instalada en metros lineales con dos decimales.

5.3.4.9.- Rubro.- Cable de cobre TW N° 2 AWG.

- **Unidad:** Su unidad el metro M
- **Especificación:** Conductor unipolar de cobre calibre N ° 2 AWG, cableado de 7 hilos, con aislamiento tipo TW para 600 V conformado por una capa de Polivinil Cloride, resistente a la humedad, no propaga la llama, para una temperatura máxima de 60°C.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).

- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

➤ **Medición y Pago:** Se medirá la tubería instalada en metros lineales con dos decimales.

5.3.4.10.- Rubro.- Tubería conduit metálica EMT de ½”

➤ **Unidad:** Su unidad el metro M

➤ **Especificación:** Tubo Conduit Metálico del tipo Liviano (EMT) de 12.7 mm (½”) de diámetro interior, para ser utilizado en instalaciones eléctricas que no estén sujetas a daño físico severo, son fabricados en longitudes de 3 m (10 pies), por lo que requieren de uniones con tornillos de ajuste para extender su longitud, de codos y de conectores para terminar su conexión con los cajetines metálicos.

➤ **Mano de Obra**

- Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

➤ **Medición y Pago:** Su unidad de medida y pago será el metro.

5.3.4.11.- Rubro.- Sensor de techo infrarrojo de 360º

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de un sensor de Movimiento, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

➤ **Unidad:** U.

➤ **Materiales mínimos:**

- Sensor de techo infrarrojo de 360º.

- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Sensor de techo infrarrojo de 360º con detección digital de doble tecnología (Infrarrojo pasivo + ultrasonido).
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

5.3.4.12.- Rubro.- Sensor demulti-tecnologia de pared para larga distancia (20 m).

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de un sensor de multi-tecnologia, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Sensor de multi-tecnologia de pared. (20m).
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).

- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Sensor de multi-tecnología de pared a larga dirección con detección digital de doble tecnología (Infrarrojo pasivo + ultrasonido).
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

5.3.4.13.- Rubro.- Sensor infrarrojo para montaje empotrado en pared corta distancia (3 m.) 150°

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de un sensor infrarrojo de 150 °, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Sensor infrarrojo de 150 ° de pared. (3m).
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Sensor infrarrojo de 150 de ° de pared. (3m) de pared a larga dirección con detección digital de doble tecnología (Infrarrojo pasivo + ultrasonido).

- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

5.3.4.14.- **Rubro.- MANGUERA DE PVC DE 2”**

- **Unidad:** Su unidad el metro M
- **Especificación:** Tubo o Manguera de PVC reforzada de 50.8 mm (2”) de diámetro interior, para ser utilizado en instalaciones eléctricas que no estén sujetas a daño físico severo, son fabricados en rollos de 100 m.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
- **Medición y Pago:** La unidad de medida para su pago será el metro de manguera instalado.

5.3.4.15.- **Rubro.- Luminaria fluorescente decorativa de 2x32 W.**

Descripción:

Será el conjunto de actividades para la instalación de luminarias del tipo fluorescente 2 x 32 W tipo industrial, conforme a los planos de instalaciones.

Requerimientos Previos:

De acuerdo con las características propias del proyecto, se utilizará el sistema de iluminación acorde con la necesidad.

Para la ejecución del Rubro, se observará las siguientes indicaciones:

- Revisión de planos de instalaciones con verificación del lugar que corresponda la instalación de las luminarias.

- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad. Igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.

➤ **Unidad:** Unidad (U)

➤ **Materiales mínimos:** Lámpara fluorescente 2 x 32 W del tipo industrial; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

➤ **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.

➤ **Mano de Obra**

- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

➤ **Medición y Pago:** Se medirá por unidad.

5.3.4.16.- Rubro.- Luminaria fluorescente empotrable de 3x17 W.

Descripción:

Será el conjunto de actividades para la instalación de luminarias del tipo fluorescente 3 x17 W tipo industrial, conforme a los planos de instalaciones.

Requerimientos Previos:

De acuerdo con las características propias del proyecto, se utilizará el sistema de iluminación acorde con la necesidad.

Para la ejecución del Rubro, se observará las siguientes indicaciones:

- Revisión de planos de instalaciones con verificación del lugar que corresponda la instalación de las luminarias.
 - Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad. Igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material.
 - Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.
-
- **Unidad:** Unidad (U)
 - **Materiales mínimos:** Lámpara fluorescente 3x17 W del tipo industrial empotrable; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.
 - **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
 - **Mano de Obra**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
 - **Medición y Pago:** Se medirá por unidad.

5.3.4.17.- Rubro.- Luminaria fluorescente de 2x26 W.

Descripción:

Será el conjunto de actividades para la instalación de luminarias del tipo fluorescente 2 x26 W tipo industrial, conforme a los planos de instalaciones.

Requerimientos Previos:

De acuerdo con las características propias del proyecto, se utilizará el sistema de iluminación acorde con la necesidad.

Para la ejecución del Rubro, se observará las siguientes indicaciones:

- Revisión de planos de instalaciones con verificación del lugar que corresponda la instalación de las luminarias.
- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad. Igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.

➤ **Unidad:** Unidad (U)

➤ **Materiales mínimos:** Lámpara fluorescente 2 x26 W del tipo industrial; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

➤ **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.

➤ **Mano de Obra**

- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

➤ **Medición y Pago:** Se medirá por unidad.

5.3.4.18.- Rubro.- Reflector de piso de 19 Leds RGB de 30 W.

Descripción:

Será el conjunto de actividades para la instalación de reflectores de piso de 19 Leds RGB de 30 W, conforme a los planos de instalaciones.

Requerimientos Previos:

De acuerdo con las características propias del proyecto, se utilizará el sistema de iluminación acorde con la necesidad.

Para la ejecución del Rubro, se observará las siguientes indicaciones:

- Revisión de planos de instalaciones con verificación del lugar que corresponda la instalación de las luminarias.
- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad. Igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material.
- Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.

- **Unidad:** Unidad (U)
- **Materiales mínimos:** Reflector de piso de 19 Leds RBG de 30 W; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de Obra**
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Medición y Pago:** Se medirá por unidad.

5.3.4.19.- Rubro.- Reflector simétrico para gran altura, similar al

COLORREACH POWERCORE de Philips 291W con LED RGB.

Descripción:

Será el conjunto de actividades para la instalación de reflectores simétricos para gran altura tipo Philips 291 W con LED RGB, conforme a los planos de instalaciones.

Requerimientos Previos:

De acuerdo con las características propias del proyecto, se utilizará el sistema de iluminación acorde con la necesidad.

Para la ejecución del Rubro, se observará las siguientes indicaciones:

- Revisión de planos de instalaciones con verificación del lugar que corresponda la instalación de las luminarias.

- Previo al inicio de los trabajos, el fiscalizador exigirá al constructor una muestra de los materiales a utilizar y de considerarlo necesario, estas muestras se someterán a las pruebas requeridas para comprobar su calidad. Igualmente podrá aceptar certificados del fabricante del cumplimiento de las normas de cada material.
 - Coordinación con las otras áreas de ingeniería para evitar interferencia entre instalaciones.
- **Unidad:** Unidad (U)
 - **Materiales mínimos:** Reflector simétrico para gran altura tipo Philips 291 W con led RGB; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.
 - **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
 - **Mano de Obra**
 - Electricista, (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
 - **Medición y Pago:** Se medirá por unidad.

5.3.4.20.- Rubro.- Generador de emergencia de 250 KW efectivos a 3.000

m.sn.m.

➤ **Descripción:**

Con el objeto de atender las Cargas Eléctricas de todo el Edificio, se ha previsto la instalación de un Grupo Electrónico de Emergencia de 250

KW, efectivos a 2800 m.s.n.m, el cual se instalará en la cámara contigua a la Cámara de Transformación.

De los Bornes del Generador saldrán Tres (03) Cables de Cobre Aislados TTU, Calibre N° 4/0 AWG, para las fases (3x4/0 AWG), más Tres cables de cobre con aislamiento TW, calibre N° 3/0 AWG para el Neutro, y más un cable de cobre desnudo N° 3/0 AWG para la puesta a tierra, los cuales se conectarán a los Bornes del Interruptor de Transferencia Automático de 700 Amperios (TTA) lado EMERGENCY.

De los Bornes de Carga del Interruptor de Transferencia (LOAD), saldrán el mismo número de cables, que se conectarán a los bornes del Tablero de Distribución Principal de Red Normal (TDPN), ubicado en el Subsuelo 2, en el interior de la Cámara de Generación. Desde este Tablero _ (TDPN) se derivará un alimentador Trifásico para el UPS de 40 KVA, a ubicarse en la misma cámara, y desde este UPS, se conectará al Tablero de Distribución de Energía Regulada (TDP-1), para que pueda ser distribuida hacia los Sub-tableros de Distribución de los Pisos superiores.

➤ **Unidad:** Unidad (U)

➤ **Materiales mínimos:**

- Cable unipolar de media tensión subterránea, 1x2 awg para 15kv
- Cámara de transformación de 250 kva trifásico
- Malla de puesta a tierra de transformador
- Malla de puesta a tierra del grupo electrógeno.

- Conductor de puesta a tierra de cobre desnudo N° 2 AWG.
- Conductor de puesta a tierra de cobre aislado TW N° 1/0 AWG.
- Generador de emergencia de 250 kw.

➤ **Mano de Obra**

- Herramienta especializada para la instalación de ascensores.

➤ **Mano de Obra**

- Ayudantes, (Estructura ocupacional E2).
- Electricista, (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

- **Medición y Pago:** Se pagará por la unidad completamente instalada y funcional.

5.3.5.- Fiscalización y control de obra de la Instalación Eléctrica en la edificación.

Al momento de realizar el control de obra y fiscalización, de la parte eléctrica de la edificación es muy importante revisar con sumo cuidado todas conexiones y secciones de la misma, en esta sección se dará unas acotaciones de la manera de realizar la fiscalización de los trabajos, la cual se dividirá en sección tales como acometida, principal, iluminación, etc.

5.3.5.1.- Acometida principal conductor #10

En la acometida principal, el fiscalizador tomará en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

- En paredes: Antes de proceder a pasar los conductores, se deberán limpiar perfectamente las tuberías y las cajas de revisión eléctricas.
- Ejecución de cableado: Control de paso de guías con alambre galvanizado No. 18 o 16 y verificación de taponamientos o impedimentos para la ejecución del cableado.
- No se permiten empalmes de conductores dentro de las mangueras, y cualquier empalme debe ser realizado dentro de las cajas diseñadas para ese propósito (se las conoce como cajas de empalme).
- Verificación y pruebas de conductividad, aislamiento, continuidad y balanceo, con la ayuda de un Megger (medida del aislamiento eléctrico en alta tensión), se realizará las pruebas de aislamiento de los conductores; corregir si se detecta algún defecto.
- Las pruebas realizadas, así como las tolerancias y condiciones en que se realiza dicha entrega.
- Verificación del funcionamiento del circuito.
- Ejecución de los planos “AS BUILT”.

5.3.5.2.- Iluminación (Conductores)

Al realizar la instalación de iluminación con conductor, el fiscalizador tomará en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

- Todos los materiales ingresarán en empaques y cajas originales del fabricante y provendrán de la fuente de las muestras aprobadas.

Fiscalización podrá solicitar pruebas y ensayos de laboratorio del material ingresado.

En losa:

- Para el inicio de los trabajos de instalaciones eléctricas, serán terminados todos los encofrados, colocación de hierro, bloques de alivianamientos y otros trabajos o materiales, que puedan afectar la ubicación, estado y calidad de las tuberías y cajetines.
- Distribución e instalación de tubería y cajetines en losa de acuerdo con los planos de instalaciones.
- Colocación de protecciones en los cajetines octogonales que quedarán embebidos en el hormigón, para evitar la introducción de hormigón: generalmente se utiliza papel periódico húmedo a presión y cinta adhesiva.
- Colocación de cinta aislante en las uniones de las tuberías para evitar la penetración de hormigón.
- Verificar los recorridos de la tubería para evitar interferencias con otras instalaciones.
- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida y cajas de conexión.
- En la losa, replantear con precisión y ubicar los sitios en los cuales se deban dejar bajantes o pases de tubería para que empaten con la tubería que bajará por las paredes hasta los cajetines rectangulares

donde se instalen piezas eléctricas (interruptores simples, dobles, conmutadores) o para los cajetines octogonales de paso.

- Verificar que las curvas realizadas a las tuberías no sean cerradas, de tal forma que permitan el paso de los conductores cómodamente. No se permitirá más de 4 curvas de 90° o su equivalente en cada tramo de tubería entre cajas (INEC 348-10).
- Verificar que la tubería no se encuentre aplastada en algún tramo.
- Todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas, así como las tuberías.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminando toda rebaba.
- Antes de proceder a pasar los conductores, se deberán limpiar perfectamente las tuberías y las cajas.

En paredes:

- Verificar los pases de tubería dejados en losa y corregir defectos que hayan ocurrido; completar la instalación de bajantes antes de la colocación de la mampostería.
- Replanteo y trazado para la ejecución de acanalados y ubicación de cajetines, antes de los enlucidos; en las paredes que estarán terminadas y secas; comprobar que los pases o tuberías de losa queden vistos para su fácil ubicación en los trabajos posteriores.

- Verificación de niveles, alineamientos y control de que todos los acanalados para el empotramiento de tuberías y cajetines estén ejecutados, previa a la colocación de tubería y cajetines y la ejecución de enlucidos. Asegurar y fijado de tuberías y cajetines.
- Verificar la profundidad de los cajetines rectangulares a instalarse en la mampostería. Dependerá del tipo y espesor del acabado final que se dará a las paredes.
- Verificación de la alineación a nivel de los cajetines rectangulares en paredes y su altura con respecto al piso terminado.
- Antes de proceder a pasar las guías y los conductores, se deberán limpiar perfectamente las tuberías y las cajas.
- Protección de los cajetines para la etapa de enlucidos.
- La verificación y pruebas de conductividad, aislamiento, continuidad y balanceo. Los conductores instalados entre el tablero de control y el punto de luz no deberán exceder del 3% de caída de tensión de su voltaje nominal.
- Comprobar el funcionamiento de los circuitos.
- Verificación del adecuado funcionamiento de las piezas eléctricas.
- Ejecución y entrega de los planos “AS-BUILT”.

5.3.5.3.- TOMACORRIENTE DOBLE

Al realizar la instalación de un tomacorriente doble, el fiscalizador tomará en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

En losa:

- Para el inicio de los trabajos de instalaciones eléctricas, estarán terminados todos los encofrados, colocación de hierro, bloques de aliviamiento y otros trabajos o materiales que puedan afectar la ubicación, estado y calidad de las tuberías y cajetines.
- Instalación de tubería y cajetines en losa de acuerdo a las ubicaciones de los tomacorrientes indicadas en los planos. La tubería deberá doblarse hacia arriba hasta llegar a los sitios y niveles donde se colocarán los cajetines para los tomacorrientes. La tubería deberá sellarse al final para impedir la penetración de cualquier elemento extraño a la misma.
- Colocación de cinta aislante en las uniones de las tuberías para evitar la introducción de lechada.
- Verificar los recorridos de la tubería para evitar interferencias con otras instalaciones.
- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida y cajas de conexión.
- Verificar que las curvas realizadas a las tuberías no sean demasiado cerradas, de tal forma que permitan el fácil paso de los conductores.

No se permiten más de 4 curvas de 90° o su equivalente en cada tramo de tubería entre cajas (INEC 348-10).

- Verificar que la tubería no se encuentre aplastada en algún tramo.
- Todas las tuberías deberán estar perfectamente ancladas.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminando toda rebaba.

En paredes:

- Cuando se realice el timbrado de la mampostería verificar que las tuberías queden dentro de las paredes, caso contrario corregir. Completar la instalación antes de que se levante la mampostería.
- Si no se hubiera podido completar la instalación antes de la mampostería, marcar claramente el sitio que deba acanalarse en paredes; acanalar antes de ejecutar los enlucidos; completar la tubería, sujetarla y colocar los cajetines.
- Todas las paredes estarán terminadas y secas previo al acanalado. Controlar la ejecución del replanteo y trazado de ubicación de cajetines y tubería en forma exacta a la requerida.
- La profundidad de los cajetines a instalarse en la mampostería dependerá del tipo y espesor del acabado final que se dará a la mampostería.

- Verificar la alineación a nivel de los cajetines rectangulares en paredes y su altura con respecto al piso terminado.
- Antes de proceder a pasar las guías y los conductores, se deberán limpiar perfectamente las tuberías y las cajas.
- Con un Megger realizar las pruebas de aislamiento de los conductores, corregir si se detecta algún defecto.
- Conectar las piezas eléctricas y verificar voltaje y posibles cortocircuitos o defectos de instalación. Fiscalización aprobará o rechazará el Rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como las tolerancias y condiciones en que se realiza dicha entrega.

5.3.5.4.- LÁMPARAS FLUORESCENTES

Al realizar la instalación de una lámpara fluorescente, el fiscalizador tomará en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

En cielo raso:

- Los cajetines octogonales donde se encuentran los conductores que alimentarán de energía a las luminarias deberán estar limpios y los cables deben tener una longitud apropiada que permita la fácil instalación.
- Colocación de cinta aislante en las uniones de los conductores de la luminaria con los conductores de la instalación eléctrica de la edificación.

- Verificar el número de los conductores, codificación de colores y cantidad.
- Se determinará con exactitud las alturas que deban quedar las luminarias en relación al piso terminado
- Todas las piezas se colocarán con un protector de polietileno hasta la entrega final de los trabajos.
- Verificar la ausencia del ruido u otras molestias que pueden ser causadas por interferencias electrónicas o humedad.
- Verificar la rápida respuesta de encendido de las lámparas fluorescentes luego de haber habilitado los interruptores.
- Ejecución de los planos de “AS BUILT”.
 - Las lámparas deberán estar limpias sin manchas que opaquen la reflectibilidad de la luz emitida por estas.
 - Hasta la entrega de los trabajos estas deberán ser protegidas mediante bandas de polietileno que recubran la totalidad impidiendo el ingreso de polvo, insectos, etc.
 - Con las pruebas correspondientes, Fiscalización aprobará o rechazará el Rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como las tolerancias y condiciones en que se realiza dicha entrega.

5.3.5.5.- REFLECTORES PARA PISO

Al realizar la instalación de un reflector, el fiscalizador tomará en cuenta muy sigilosamente las siguientes acotaciones:

- Se dejará las cajas de hormigón perfectamente conformadas en las cuales existan pasos de manguera y el cableado respectivo y necesario.
- Colocación de una capa de arena en el fondo de la luminaria la cual trabajará como un filtro para evitar encochamientos de agua cerca de la luminaria.
- Verificar el número de los conductores, codificación de colores y cantidad.
- Se determinará con mucha exactitud la profundidad de la base de la luminaria
- No se permitirá que el cristal de recubrimiento de la luminaria este rayada, fisurada o con faltantes
- Verificar la ausencia del ruido u otras molestias que pueden ser causadas por interferencias electrónicas o humedad.
- Verificar la rápida respuesta de encendido de las lámparas luego de haber habilitado los interruptores.
- Ejecución de los planos de “AS BUILT”.
- Con las pruebas correspondientes, Fiscalización aprobará o rechazará el Rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como las tolerancias y condiciones en que se realiza dicha entrega.

5.4.- INSTALACIÓN DE SERVICIO CONTRA INCENDIOS

5.4.1.- Introducción Sistema Contra incendios.

Los sistemas contra incendios son un conjunto de materiales, tales como tuberías, rociadores y medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego, para estos sistemas siempre existe una normativa que esta a disposición de quien lo necesite en el cuerpo de bomberos, el cuerpo de bomberos, también es el encargado de su posterior revisión y aprobación. Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

5.4.2.- Conceptos de Sistema Contra incendios.

Es importante revisar algunos conceptos que son comúnmente utilizados para describir parte o todo el conjunto de elementos que ayudan a contrarrestar los efectos que puede ocasionar un incendio. Entre estos conceptos tenemos los siguientes:

- Boca de incendio equipada: Equipo completo de protección y extinción de incendios, que se instala de forma fija sobre la pared y se conecta una red de abastecimiento de agua. Esta compuesta de los siguientes elementos: manguera y soporte giratorio abatible, manómetro, válvula y boquilla lanza.

- Depósito contra incendios: Almacenamiento de agua, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de agua de hidrantes, rociadores, Boca de incendio equipada u otros elementos finales del sistema durante un tiempo determinado por las características y usos de los edificios.
- Columna seca: Conducción normalmente vacía, que partiendo de la fachada del edificio discurre generalmente por la caja de la escalera y está provista de bocas de salida en pisos y de toma de alimentación en la fachada para conexión de los equipos del Servicio de Extinción de Incendios, que es el que proporciona a la conducción la presión y el caudal de agua necesarios para la extinción del incendio.
- Detector de humo: Dispositivos que captan la presencia de humo y cuando el valor de ese fenómeno sobrepasa un umbral prefijado, se genera una señal de alarma que es transmitida a la central de control y señalización, generalmente como cambio de consumo o tensión en la línea de detección.

Los detectores de humos suelen clasificarse en seis grupos:

- Fotoeléctricos
 - De haz de rayos proyectados.
 - De haz de rayos reflejados.
- Iónicos
 - De partículas alfa.
 - De partículas beta.
- De puente de resistencia.
- De análisis de muestra.
- Combinados.

- Taguchi con semiconductor.

5.4.3.- Tipos de Sistema Contraincendios.

Cuando se habla de tipos de sistemas contra incendios, los podemos clasificar en dos tipos, esto de acuerdo a las medidas fundamentales que tienen contra incendios, estos son los siguientes:

5.4.3.1.- Medidas pasivas:

Son aquellas medidas de protección que tratan de minimizar los efectos dañinos del incendio una vez que este se ha producido. Es decir éstas están encaminadas a tratar de limitar la distribución de llamas y humo a lo largo del edificio y a permitir la evacuación ordenada y rápida del mismo. Entre algunas de estas medidas están:

- Compuertas en conductos de aire.



Figura 5.14: Compuertas en conductos de aire.

- Recubrimiento de las estructuras (para maximizar el tiempo antes del colapso por la deformación por temperatura).

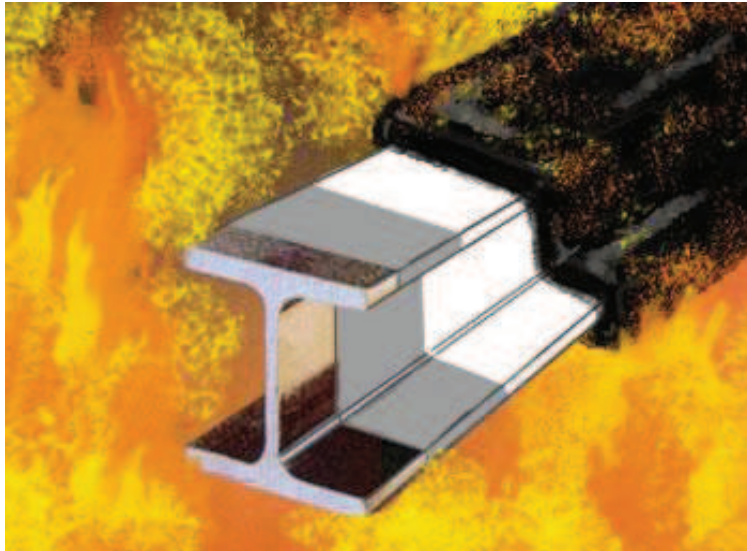


Figura 5.15: Recubrimiento de las estructuras.

- Puertas cortafuegos.



Figura 5.16: Puertas cortafuegos.

- Dimensiones y características de las vías de evacuación.



Figura 5.17: Señalización de vías de evacuación.

- Señalizaciones e iluminación de emergencia, Según detalle en el plano IT-10 IT 13 (Instalaciones eléctricas para Luminarias de emergencia).



Figura 5.18: Iluminación y señalización de emergencia.

- Etc.

5.4.3.2.- Medidas activas:

Son aquellas medidas que fueron diseñadas para asegurar la extinción de cualquier tentativa de incendio lo más rápidamente posible y evitar así que este se propague por todo el edificio. Dentro de este apartado se han de considerar dos tipos de medidas:

- Medidas de detección de incendios, que suelen estar basadas en la detección de humos (iónicos u ópticos) o de aumento de temperatura.



Figura 5.19: Detector de Humo.

- Medidas de extinción de incendios, que pueden ser manuales o automáticos:
 - Manuales: Extintores, Bocas de incendio equipadas (BIE), Hidrantes, Columna seca.



Figura 5.20: Extintores de incendios.

- Automáticos: Dotados de sistemas de diversos productos para extinción:
 - Agua (Sprinklers, cortinas de agua, espumas, agua pulverizada).
 - Gases (Halones (actualmente en desuso), dióxido de carbono).
 - Polvo (Normal o polivalente).



Figura 5.21: Sprinklers o rociadores.

5.4.4.- Especificaciones técnicas y normas para el Sistema Contraincendios.

5.4.4.1.- Rubro.- Tubería HG. ASTM A 120 (\varnothing 1'', \varnothing 1 1/2'', \varnothing 2'', \varnothing 2 1/2'', \varnothing 3'')

- **Unidad.-** M
- **Definición.-** Comprende toda la tubería que se requiere para las instalaciones de la red hidráulica contra incendios y cámaras de bombas.
- **Especificación.-** La tubería deberá cumplir con la Norma ASTM A 120 CEDULA 40.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago.-** La tubería se pagará por metros lineales con aproximación a dos decimales

5.4.4.2.- Rubro.- Accesorios de HG de Ø 1", Ø 1 1/2", Ø 2", Ø 2 1/2", Ø 3"

- **Unidad.-** ---
- **Definición.-** El suministro e instalación comprende todos los accesorios de Hierro Galvanizado tales como: codos, tees, reducciones, tapones, universales y neplos que se requieren para las instalaciones hidráulicas contra incendios y cámaras de bombas.
- **Especificación.-** Los accesorios deberán cumplir con las Normas ASTM A 197, ASA B 16-3.
- **Medición y Pago.-** Los accesorios se pagarán conjuntamente con la tubería instalada.

5.4.4.3.- Rubro.-Bomba centrífuga eje horizontal acoplada a motor eléctrico trifásico 25 HP

Según detalle en el plano **IT-09 (Instalaciones eléctricas para bombas de agua cisterna).**

- **Unidad.-** U
- **Definición.-** Suministro e instalación de bomba centrífuga.
- **Especificación.-** Bomba acoplada a motor eléctrico, eje horizontal, trifásico 220 V, 60 ciclos, cuerpo y carcasa de HF, impulsor de bronce o HF. Q= 250 GPM, H= 66 m.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).

- Plomero (Estructura ocupacional D2).
- Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y pago.-** La bomba se pagará conjuntamente con el sistema contra incendios.

5.4.4.4.- Rubro.- Bomba auxiliar tipo jockey acoplada a motor eléctrico trifásico de 25 HP

Según detalle en el plano **IT-09 (Instalaciones eléctricas para bombas de agua cisterna).**

- **Unidad.-** U
- **Definición.-** Suministro e instalación de bomba jockey.
- **Especificación.-** Bomba tipo jockey acoplada a motor eléctrico de eje horizontal cuerpo y carcasa de HF, impulsor de bronce o HF.Q= 25 GPM, H= 66 m.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago.-** Las bombas se pagarán conjuntamente con el sistema contraincendios (bombas).

5.4.4.5.- Rubro.- Tanque de presión precargado V= 80Mgal.

- **Unidad.-** ---
- **Definición.-** Suministro e instalación de tanque precargado.

- **Especificación.-** Tanque precargado capacidad 80 galones.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).
- **Medición y Pago.-** El tanque se pagará conjuntamente con el equipo de bombeo contra incendios.

5.4.4.6.- Rubro.- Varios

- **Unidad.-** --
- **Definición.-** Suministro e instalación de interruptores de alta presión manómetros, flotadores eléctricos RADAR, tableros de control y cajas de arranque.
- **Especificación.-** Los elementos complementarios descritos serán instalados conjuntamente con los equipos de bombeo contra incendios y consumo doméstico.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
- **Medición y Pago.-** Se pagarán conjuntamente con los sistemas hidroneumáticos y bombas contra incendios.

5.4.4.7.- Rubro.- Suministro de instalación de toma siamesa Φ 2 ½" x 21/2 x 4"

- **Unidad.-** U

- **Definición.-** El suministro e instalación comprende la toma siamesa que se requerirá para el sistema contra incendios. La instalación se realizará en el sitio indicado en los planos.
- **Especificación.-** La toma siamesa deberá cumplir las especificaciones técnicas ASTM B 584 ALEACIÓN C 85400.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
- **Medición y Pago.-** La toma siamesa se liquidará por unidad

5.4.4.8.- Rubro.- Gabinetes de incendios

- **Unidad.-** U
- **Definición.-** El suministro comprende todos los gabinetes que se requieran para el sistema contra incendios. La instalación se realizará de acuerdo a los planos respectivos
- **Especificación.-** Para el suministro los gabinetes deberán cumplir las especificaciones del Cuerpo de Bomberos de Riobamba en lo que atañe a dimensiones, materiales, colores y accesorios.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
- **Medición y Pago.-** Los gabinetes se liquidarán por unidad.

5.4.4.9.- Rubro.- Extintores PQS 10 Lb, CO2 10 Lb.

- **Unidad.-** U
- **Definición.-** El suministro comprende todos los extintores que se requieren para complementar el sistema contra incendios. La instalación se realizará de acuerdo a los planos respectivos.
- **Especificación.-** Los extintores deberán cumplir con las especificaciones del Cuerpo de Bomberos de Riobamba y serán de polvo químico seco y CO2 de 10 libras.
- **Mano de Obra**
 - Ayudante de plomero, (Estructura ocupacional E2).
- **Medición y Pago.-** Los extintores se liquidarán por unidad.

5.4.4.10.- Rubro.- Rociadores ½ ”

- **Unidad.-** U
- **Definición.-** El suministro e instalación comprende todos los rociadores que se requieren para complementar el sistema contra incendios. La instalación s realizará de acuerdo con los planos respectivos.
- **Especificación.-** Los rociadores serán del tipo “Bulbo de Respuesta Rápida”, modelo H, orificio ½” con rosca NPT del tipo pendiente del cielo raso, acabado de bronce y temperatura de operación 57 grados centígrados.
- **Mano de Obra**
 - Plomero (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro plomero, (Estructura ocupacional C2).

- **Medición y Pago.-** Los rociadores se liquidarán por unidad.

5.4.5.- Fiscalización y control de obra del Sistema Contraincendios.

Como bien se conoce las instalaciones de agua potable, el sistema eléctrico, electrónico y demás se prueban su puesta en marcha en condiciones de funcionamiento; las instalaciones contra Incendios son, las únicas que no se pueden probar en condiciones reales, por lo que los conocimientos y experiencia profesional del diseñador, personal de instalación y fiscalización, debe ser llevada a sus límites máximos.

Comprende todos los sistemas indicados a continuación:

5.4.5.1.- CENTRAL DE ALARMAS

- Control de especificaciones de acuerdo a lo ofertado.
- Prueba de tablero, su zonificación, de acuerdo a capacidad especificada, sus alternativas de prueba y auto superación con ayuda de equipos simuladores y detectores como osciloscopios, generadores de señales y multímetros de pruebas.
- Prueba de operación con energía normal del 110 V.
- Prueba de operación con energía de emergencia y transferencia automática.
- Control de carga/descarga de baterías de emergencia con tabulación de tensiones en función del tiempo de operación.
- Fiscalización efectuará pruebas de funcionamiento de alarmas abriendo totalmente la válvula de prueba situada en el extremo hidráulicamente

más remoto, registrando el tiempo transcurrido desde la apertura hasta la generación de la señal de alarma. Para sistemas secos el tiempo máximo desde la apertura de la válvula de prueba hasta la descarga de agua a través de la misma debe ser inferior a **60 segundos**.

- Fiscalización abrirá totalmente la válvula de desagüe del sistema situada en el puesto de control, permitiendo la puesta en marcha de la bomba principal y registrando la presión residual en el manómetro. Estas últimas lecturas se considerarán como patrón para constatar el estado del sistema en futuras revisiones.
- Fiscalización deberá realizar la prueba de las tuberías con tapón, para comprobar la presión de las mismas y revisar que no existan fugas. Además se debe comprobar el funcionamiento de los sensores.

5.4.5.2.- RED DE CONEXIÓN PRINCIPAL INTERNA

- Control de la independencia de la red tanto en tubería, cableado y demás elementos de instalación.
- Coordinación para la identificación de todas las tuberías de este sistema, como es de bien saber, existe una normativa para que toda la tubería de incendios sea pintada de color rojo, también es recomendable que se tenga también inidentificadas las demás tuberías con colores que resalten para tener una fácil ubicación y reparación de las mismas.

5.4.5.3.- RED DE CONEXIÓN SECUNDARIA INTERNA

- Control de la independencia de la red tanto en tubería, cableado y demás elementos de instalación.
- Coordinación para la identificación de todas las tuberías de este sistema.

5.4.5.4.- PULSADORES Y ANUNCIADORES

- Comprobación de niveles de sonido de anunciadores de acuerdo a niveles de diseño y especificaciones de equipo, estas deben ser revisadas al momento de probar los pulsadores manuales; ya que estas deben funcionar en conjunto.
- Control de altura y sitios de instalación de acuerdo a planos de diseño y preinstalación.

5.4.5.5.- SPRINKLER O ROCIADORES

- Fiscalización revisará que la información específica en el plano debe ser un resumen del número de sistemas de rociadores identificando cada uno de ellos con el número y tipo de rociadores que incorpora, Además la clasificación del riesgo protegido con indicación de la densidad de diseño y área supuesta de funcionamiento con referencia clara al fichero de cálculo hidráulico aplicable.
- Fiscalización solicitará al constructor que si el techo tiene una inclinación superior a 30° se situará una línea de rociadores a una distancia no superior a 0,75 m del ápice.

- Se tendrá en cuenta que la distancia mínima del deflector del rociador al producto protegido debe ser de 0,5 m para riesgos ligeros y ordinarios y de 1,0 m para riesgos extras, salvo en los rociadores intermedios en estanterías que debe ser de 0,15 m.
- Fiscalización revisará que la velocidad máxima en cualquier tramo de tubería no es superior a 10 m/s y que la velocidad en el puesto de control no es superior a 6 m/s.
- Fiscalización verificará que el tipo de tubería empleado en el cálculo coincide con el especificado en los materiales a emplear en el sistema de conducción para los rociadores para incendios.
- Fiscalización hace una propuesta de revisión de un sistema comienza por comprobar la fiabilidad técnica del instalador en base a puntos de inspección muy simples, tales como,
 - Posición de los rociadores:
 - Rociadores montantes con sus brazos paralelos a la tubería.
 - Distancia de los rociadores a techo.
 - Distancia de rociadores a riesgo protegido.
 - Obstrucciones a la descarga por vigas próximas, por conductos o bandejas de anchura superior a 0,80 m.
 - Distancia de rociadores a cerramientos de distancia entre rociadores.
 - Posición de soportes:

- Existe un soporte entre cada dos rociadores.
 - La distancia entre soporte y rociador más próximo montante es mayor de 0,15 m.
 - Existe un soporte de tubería general entre cada dos ramales o como máximo cada 4 m.
 - Existe un punto fijo en la parte superior de la tubería vertical de alimentación al sistema. El punto de conexión entre la tubería enterrada de alimentación y la vertical del sistema está debidamente anclada a dado de hormigón.
- Fiscalización revisara en cada puesto de control de rociadores se dispondrá de una placa en la que figurarán como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del área protegida.
 - Parámetros de diseño: densidad y área de cálculo.
 - Caudal y presión requeridos por el sistema.
 - Número de rociadores instalados.

CAPITULO 6: ACABADOS

6.1.- Introducción

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de las instalaciones de acabados en el edificio inteligente, revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción de los sistemas de acabados los cuales son mampostería, enlucidos, pisos, masillados, cubiertas, pinturas, recubrimientos, aparatos sanitarios y carpintería metálica.

6.2.- Conceptos

Se brindará una breve descripción de cada uno de los acabados que se deben colocar para que una edificación, cualquiera que fuera el tipo o necesidad, para que comience su funcionamiento u operación, también es importante resaltar que todos los terminados o acabados es lo que mas llamará la atención a los

usuarios por lo que estos deben ser de excelente calidad y se debe asegurar su correcta instalación.

6.2.1.- Pisos

El piso es la superficie inferior horizontal de un espacio arquitectónico, el "lugar que se pisa". También, en lenguaje coloquial, los diferentes niveles de un edificio.



Figura 6.1: Piso de Cerámica.

6.2.2.- Mampostería

Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en levantar muros y paramentos, sea cual fuere la necesidad que se estos deben cumplir, mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen, también conocidos como mampuestos, que pueden ser, por ejemplo:

- Ladrillos
- Bloques de cemento prefabricados
- Piedras, talladas en formas regulares o no

En la actualidad, para unir las piezas se utiliza generalmente una argamasa o mortero de cemento y arena con la adición de una cantidad conveniente de agua. Antiguamente se utilizaba también el barro, al cual se le añadían otros

elementos naturales como paja, y en algunas zonas rurales excrementos de vaca y caballo.



Figura 6.2: Instalación de Mampostería de Ladrillo.

6.2.3.- Enlucidos

Son un tipo de Revestimientos Continuos ejecutados con mortero de cemento, de cal o mixto. Por lo general se usan como base o soporte para otro tipo de revestimientos continuos o incluso como base para la aplicación de pinturas.

6.2.4.- PINTURAS

Podemos denominar a las pinturas como mezclas liquidas, que aplicada por pulverización, extensión, o inmersión forman una capa en la superficie de los cuales resguarda. Estas por lo general son coloreadas. Además, es un revestimiento que puede favorecer enérgicamente a ampliar la durabilidad de diversos materiales, especialmente aquellos, como el acero o como concreto.



Figura 6.3: Pintura de Exteriores, para proteger el concreto.

6.2.5.- CUBIERTAS

Una cubierta, como su nombre indica, es un elemento de resguardo en la parte superior. Se llama cubierta de forma genérica a cualquier cosa que se pone encima de otra para taparla o resguardarla.

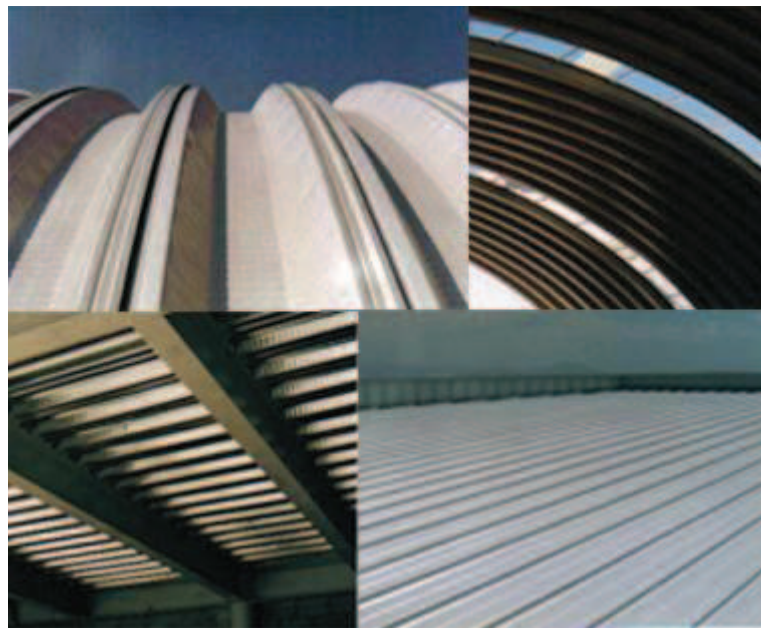


Figura 6.4: Diferentes Tipos de Cubiertas Metálicas.

6.2.6.- CIELOS RASOS

Cubierta para tapar las canalizaciones que discurren a la vista o para bajar alturas en locales con fines de diseño o de decoración.

El cielo raso se construye generalmente de piezas prefabricadas de escayola, PVC, aluminio o acero, soportadas y fijadas mediante una estructura metálica.

En el espacio que queda entre el forjado y el cielo raso, denominado plenum, por lo general se disimulan saliencias y discurren las canalizaciones de las instalaciones.

Uno de los materiales más utilizados para los falsos techos es el aluminio; este material le permite lograr falsos techos ligeros, económicos y fáciles de colocar.

Este sistema tiene la ventaja de poder remover las piezas necesarias para efectuar reparaciones de las canalizaciones que discurren por el plenum y luego colocarlas sencillamente en sus sitios apoyados en la estructura de sostén.



Figura 6.5: Cielos raso.

6.2.7.- PUERTAS

Una puerta es un elemento que puede ser de metal o de madera que se abre y cierra permitiendo la apertura del muro diseñado y construido para permitir el paso cuando así se desee, mediante el movimiento de esta a través de una bisagra que puede permitir el paso de un lugar a otro.



Figura 6.6: Instalación de Puertas de Seguridad.

6.2.8.- CARPINTERÍAMETÁLICA

El término de carpintería metálica se refiere a los trabajos que se realiza en puertas y rejas de hierro, mamparas, cerramientos, escaleras, barandillas, celosías, ventanas, toldos, persianas y marquesinas y forjado artístico utilizándose cada vez más en el acondicionamiento de hogares y oficinas.

Las carpinterías metálicas también realizan trabajos como construcción de estructuras metálicas y naves industriales.



Figura 6.7: Carpintería Metálica, Instalación de Pasamanos.

6.2.9.- CERRADURA

Una cerradura es un mecanismo que asegura edificios, habitaciones, gabinetes u otros lugares de almacenaje contra el robo. Una llave se utiliza habitualmente para abrir una cerradura.



Figura 6.8: Cerradura de Seguridad.

6.2.10.- VIDRIERÍA

Todos los trabajos realizados en vidrio sean estos vidrios para ventanas o sean artísticos como los usados en las iglesias. Las vidrieras artísticas representan, mediante estos vidrios, figuras y escenas o motivos decorativos.



Figura 6.9: Vidriería, Instalación de Ventanas.

6.2.11.- APARATOS SANITARIOS

Se denominan aparatos sanitarios o simplemente sanitarios a aquellos elementos generalmente de gres o plancha de acero que se utilizan para facilitar la higiene personal o doméstica y la evacuación de líquidos y/o sólidos.

- Plato de Ducha
- Lavabo
- Inodoro
- Urinario
- Fregadero
- Cisterna



Figura 6.10: Aparatos Sanitarios.

6.3.- Especificaciones técnicas y normas para Instalación de Acabados.

Esta parte en el análisis de las especificaciones y normas para la instalación de acabados o terminados, se procederá a analizarlos de igual manera que se los

hizo en las instalaciones eléctricas, electrónicas, de agua potable, etc., realizadas en los capítulos anteriores, por la misma razón que en este tipo de instalaciones intervienen una gran cantidad de Rubros y para cada uno de los mismos se tiene su respectiva descripción, materiales y demás literales, que se explicaran a continuación.

6.3.1.- Rubro.- Contrapiso $f_c= 210 \text{ kg/ cm}^2$ $h= 15 \text{ cm}$ armado (4,5@/15)

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y que para poder realizar un contrapiso, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** Cemento, arena, ripio, agua, polietileno, endurecedor cuarzo y encofrados de confinamiento h 15 cm ²
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Concretera
 - Helicóptero
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Descripción:** Son todas las actividades para construir un contrapiso de hormigón armado, hormigón de resistencia 210 kg/cm², incluye el

proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón como también la compactación de lastre y/o piedra bola. El contrapiso será construido luego de realizadas las vigas o cadenas de hormigón, instalaciones de desagües y de agua y otras que correspondan.

- **Especificación:** Sobre el relleno de lastre debidamente compactado, se colocará plástico reprocesado de 0.9 mm, y se colocará la malla electrosoldada de 4.5 x 15 mm y se fundirá una losa de hormigón de 210 kg/cm² de resistencia y con un e= 15 cm. Se procederá al paleteo y o alisado no antes de 30 minutos ni después de una hora de fundido, para que la adherencia sea la apropiada. Para esto se utilizará máquina alisadora de hélice (helicóptero), endurecedor con cuarzo.
- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.2.- Rubro.- Porcelanato en pisos

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un porcelanato, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** Porcelanato, mortero de dos componentes para pegar porcelanato tipo bondex Premium, porcelana etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor
 - Cortadora de porcelanato taladro
 - Brocas de tungsteno.

- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Especificación:** El trabajo requerido en esta Sección, comprende el suministro de todo el material y mano de obra necesarios para la completa terminación del "Suministro, e instalación de baldosas de porcelanato en los sitios especificados en los planos de acabados.

El Contratista pondrá a consideración de la Fiscalización los tonos y calidad de las piezas de porcelanato a instalar; para su aprobación; antes de la entrega de los materiales en la obra, tendrá que entregar las correspondientes muestras de cada tipo y color especificado o seleccionado los cuales servirán de patrón para la aceptación de los materiales; desviación notoria del material con respecto a las muestras aprobadas, serán causal de rechazo y el Contratista reemplazará a su costo las piezas que no cumplan.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.3.- Rubro.- Entablado duela de chanul

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un entablado duela de chanul, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.

- **Materiales mínimos:** Duela de chanul de 10 a 11 cm x 2 ó 1.8 cm de espesor secada al horno, playwood 9 mm, tacos tornillos, clavos galvanizados sin cabeza, cola blanca.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor,
 - Sierra eléctrica ,
 - Amoladora,
 - Pulidora.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Desde el mismo inicio de la construcción se deberá tomar especial interés en la diferencia de alturas de los distintos materiales de pisos, debiendo prever desde el mismo momento de la fundición de ser necesario en unos casos y el momento del masillado en otros, tener muy en cuenta los espesores de cada uno de los pisos, capaz de que los niveles finales de pisos terminados no presenten ningún tipo de diferencia y queden a un solo andar.

Serán las actividades necesarias para la colocación, pulidas y lacadas de un recubrimiento de madera de duela de chanul para pisos, sobre el piso de hormigón.
- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.4.- Rubro.- Adoquín vehicular 400 kg/cm²

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un adoquín vehicular, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** arena, adoquín vehicular vibropresado cemento.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta manual.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** En la plataforma de estacionamiento frente a la entrada principal del edificio, se prevé colocar adoquín vehicular. Son todas las actividades que se requieren para el tendido de arena, colocación de adoquín y el emporado del mismo.
- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.5.- Rubro.- Mampostería de bloque de 10 y 15 cm

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar una mampostería de bloque de 10 y 15 cm, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.

- **Materiales mínimos:** bloque prensado de 10 ó 15, arena, cemento, agua.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Andamios.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Las mamposterías para espesores de 10, 15, cm serán construidas según lo determinen los planos en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles, sin embargo, de acuerdo a las necesidades, Fiscalización resolverán casos no especificados y/o especiales.

Los bloques a utilizarse deberán estar limpios, al momento de su instalación deberá estar hidratado por inmersión hasta que queden saturados; en ningún caso se los utilizará en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de conexión así lo exijan. Se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del bloque inferior para obtener una buena trabazón. Se tendrá especial cuidado, además en la unión de la mampostería con la viga, debido al efecto de asentamiento considerando que las paredes no son soportantes.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.6.- Rubro.- Mampostería de ladrillo mambron

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar una mampostería de ladrillo mambron, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** ladrillo, arena, cemento, agua.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - andamios
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Las mamposterías para espesores de 18, cm serán construidas según lo determinen los planos en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles, sin embargo, de acuerdo a las necesidades Fiscalización y Fiscalización resolverán casos no especificados y/o especiales. Los ladrillos serán de arcilla, de forma regular con caras planas y paralelas, de cocción y color uniformes, sin grietas y de sonido metálico al golpe. Se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del bloque inferior para obtener una buena trabazón. Se tendrá especial cuidado, además

en la unión de la mampostería con la viga, debido al efecto de asentamiento considerando que las paredes no son soportantes.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.7.- Rubro.- Enlucido vertical de cemento arena 1:4

En las especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un enlucido vertical, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, arena fina, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Andamios
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Comprende una capa de mortero-cemento (enlucido) de todas las superficies de albañilería y concreto en paredes, columnas y toda superficie vertical visible.

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloque y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles y tumbados expuestos a la vista.

Todas las paredes serán enlucidas en sus parámetros hasta 20 cm. más

arriba del cielo raso, aún aquellas que tengan revestimientos especiales en cuyo caso el enlucido será paleteado.

- MATERIALES

Los materiales se conformarán de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Cemento Portland INEN 152
- Arena INEN 872

➤ **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.8.- Rubro.- Enlucido horizontal cemento arena 1:3

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un enlucido horizontal, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

➤ **Unidad:** M2.

➤ **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, arena fina, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

➤ **Equipo mínimo:**

- Herramienta menor,
- Andamios

➤ **Mano de obra mínima calificada:**

- Peón, (Estructura ocupacional E2).
- Albañil, (Estructura ocupacional D2).
- Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Especificación:** Enlucido horizontal por lo general bajo losa mortero cemento arena 1:3

Será la conformación de una capa horizontal de mortero cemento - arena, con una superficie sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados y acabados.

El objetivo será la construcción de un enlucido bajo gradas y alguna losa de hormigón con superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según indicaciones de los planos del proyecto, la dirección arquitectónica o la fiscalización.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.9.- Rubro.- Enlucido de filos y fajas

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un enlucido de filos y fajas, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** metro lineal M.
- **Materiales mínimos:** Cemento tipo portland, arena fina, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Andamios.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Especificación:** Será la conformación de una capa de mortero cemento - arena a una mampostería o elemento vertical que conforme la unión de dos superficies en forma homogénea y a nivel, con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción de filos regulares, y/o franjas con un máximo de 20 cm de ancho, uniformes, limpios y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metro lineal.

6.3.10.- Rubro.- Pintura de caucho tipo permalatex interior y exterior.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar una pintura de caucho tipo permalatex, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** Pintura de caucho tipo permalatex profesional, empaste, yeso, lijas, andamios; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - andamios
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).

- Pintor, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Es el revestimiento que se aplica en mampostería, elementos de hormigón y otros interiores, mediante pintura de caucho tipo permalatex sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar.
- El objetivo de este Rubro es el disponer de un recubrimiento final en color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos indicados en planos del proyecto, o en sitios que indique el Fiscalizador.
- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.11.- Rubro.- Panel estilpanel termo acústico 0.40

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar un panel termo acústico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:** Planchas de estylpanel termo acústico prepintado e= 0.40 con recubrimiento interior de poliuretano de 2" y pernos autoroscantes; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales del proveedor.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta general,
 - Andamio metálico,
 - Taladro.

- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Hojalatero, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Descripción:** Es el conjunto de actividades para colocar el recubrimiento de una estructura de cubierta, formada por láminas termo acústicas de estilpanel pre pintado en color azul o verde de formas y dimensiones acordes con la necesidad del proyecto, esta lámina de metal pre pintada será tipo sándwich, la lámina pre pintada por la parte superior, 2 pulgadas de material acústico (fibra mineral o fibra de vidrio), y otra lámina inferior hacia el interior.

- **Especificación:** Los paneles termo acústico estilpanel de la cubierta deberá tener las siguientes características: espesor de 0.40 mm, con recubrimiento de poliuretano por debajo de la plancha, con un espesor de 2”, una densidad de 35 kg, y con largos aproximados de 6.95 mts, y 5.65 medidas que deberán verificarse en obra.

- **Medición y Pago:** Se pagarán por metros cuadrados.

6.3.12.- **Rubro.- Cielo raso tipo armstrong incluye estructura metálica**

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de cielo raso tipo Armstrong, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.

- **Materiales mínimos:** Cielo raso de fibra mineral (Armstrong), perfil metálico (tés, ángulos), alambre galvanizado # 18; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta general,
 - Andamios metálicos.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Instalador de revestimiento en general, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Descripción:** Son todas las actividades que se requieren para la instalación del cielo raso de estructura metálica (ángulos, tees, alambre galvanizado) y planchas de fibra mineral Armstrong o similar, de fibra mineral, estos cielos rasos se instalarán en todos los pisos en donde se indica en plano. Este deberá estar preformado en húmedo, pintura latex vinilo aplicada en fábrica (fibra mineral) ó fibra mineral con cara revestida con película de vinilo limpiable y restregable; refractario a la luz, resistente al pandeo por humedad, buena absorción de ruido (1.5/2.6 BTU), resistente al fuego (clase A de ASTM E 1264) y que cumpla estas normas y especificaciones FED: SS-S 118-B y ASTM: E84 y E 1264 De preferencia de marca Armstrong ó USG.
- **Especificación:** La piezas de fibra mineral serán de 60 x 60 centímetros y su espesor 19 milímetros (3/4") en el caso de fibra

mineral y de 15 milímetros (5/8) en el caso de fibra de vidrio; suspendido de la estructura por medio de la perfilería metálica expuesta, en acero electro galvanizado recubierto con pintura poliéster al horno, troquelado adecuado para apropiadamente las placas especificadas, con cara vista de ancho máximo de 24 milímetros (15/16).

- **Medición y Pago:** Se pagará en metros cuadrados.

6.3.13.- Rubro.- Puerta MDF con recubrimiento melamínico , 76 A, 98

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una puerta mdf con recubrimiento melamínico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** madera de laurel para armazones no vistos y seike para marcos tapamarcos, y el parante visto de la puerta, bisagras lacas, sellador, etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Herramienta eléctrica,
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de carpintero, (Estructura ocupacional E2).
 - Carpintero, (Estructura ocupacional D2).
- **Especificación:** Las obras de carpintería sobre puertas, o muebles empotrados, entablillados y revestimientos de madera los cuales se

sujetarán a los planos y demás detalles del proyecto. El constructor deberá verificar las medidas en obra. Las maderas a emplearse en los trabajos de carpintería, serán de primera calidad, excelente clase y aspecto, seco en horno y maduro (laurel y seike). El contratista deberá adquirir toda la madera a emplearse en la obra con suficiente anticipación y embodegar las piezas en locales perfectamente secos, ventilados, bajo control de la fiscalización, la cual hará un inventario detallado de la clase y número de piezas, calificando la bondad y sequedad de las misma. Todas las piezas de madera, al tiempo de su empleo, deberán ser de fibras continuas, fuertes, rectas y uniformes y sin ningún defecto visible, ralladuras, ampollas, hundidos, etc.

Puertas de madera Incluyen Marco, Tapa marco, bisagra, laca etc.

- **Medición y Pago:** Se contabilizarán en obra, luego de su colocación ya que esta está incluida en el costo del Rubro. Las puertas deben estar perfectamente terminadas y colocada la cerradura correspondiente, esta se cancelará en el Rubro cerraduras. Las puertas se medirán en unidades (U), los tapamarcos y marcos estarán incluidas en dicha unidad. Las puertas se pagarán como unidades así sean de medidas diferentes es decir para vanos 0.76; de 0.86 y 0.96 de ancho por 2.05 a 2.15 de alto.

6.3.14.- Rubro.- Puerta MDF con recubrimiento melamínico doble hoja.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder

realizar la instalación de una puerta doble hoja MDF con recubrimiento melamínico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** madera de laurel para armazones no vistos y seike para marcos tapamarcos, y el parante visto de la puerta, bisagras lacas, sellador, etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Herramienta eléctrica,
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de carpintero, (Estructura ocupacional E2).
 - Carpintero, (Estructura ocupacional D2).
- **Especificación:** Esta puerta doble hoja es de las mismas características que la puerta de madera con melamínico, con la diferencia que esta es conformada por dos hojas de madera. La descripción y los requerimientos serán de acuerdo a las especificaciones de la puerta del Rubro 13.1. La medida de la puerta de dos hojas es de 1.6 por 2.15, en todo caso la medida es aproximada. La dimensión exacta se tomará o dejará de acuerdo al vano de la puerta.

Las obras de carpintería sobre puertas, o muebles empotrados, entablillados y revestimientos de madera los cuales se sujetarán a los planos y demás detalles del proyecto. El constructor deberá verificar las medidas en obra. El contratista deberá verificar en la obra las medidas de los planos de detalles y planillas antes de iniciar el corte de

la madera, siendo de su exclusiva responsabilidad la enmienda o corrección de los defectos que resulten por omisión en hacer estas comprobaciones.

Puertas de madera Incluyen Marco, Tapa marco, bisagra, laca etc.

- **Medición y Pago:** Se contabilizarán en obra, luego de su colocación ya que esta está incluida en el costo del Rubro. Las puertas deben estar perfectamente terminadas y colocada la cerradura correspondiente, esta se cancelará en el Rubro cerraduras. Las puertas se medirán en unidades (U), los tapamarcos y marcos estarán incluidas en dicha unidad. Las dos hojas corresponden a una unidad de pago.

6.3.15.- Rubro.- Puerta protección de incendios incl. cerradura

En las especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una puerta contra incendios, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Especificación:** Puertas a prueba de fuego con cerradura de seguridad incluida, sistema de barra antipánico con bisagras de cierre automático, con relleno interior de lana de roca basáltica de densidad 175, en láminas de acero galvanizado, lacada con pintura color blanco, marco de acero lacado en gris y deberá tener un empaque perimetral intumescente, perfectamente instalada. La medida será de 2.18 de alto x 1.16 de ancho
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Hojalatero, (Estructura ocupacional D2).
 - Carpintero, (Estructura ocupacional D2).
- **Medición y Pago:** Unidad de pago: Unidad (U). Se cancelará por unidad de puerta debidamente instalada y en perfecto funcionamiento.

6.3.16.- **Rubro.- Mueble bajo o alto sin granito**

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un mueble bajo o alto de cocina, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** ML.
- **Materiales mínimos:** madera de laurel o seike secada en horno, melamínico, bisagras, lacas, sellador, tiraderas, etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Herramienta eléctrica,
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de carpintero, (Estructura ocupacional E2).
 - Carpintero, (Estructura ocupacional D2).
- **Especificación:** Las obras de carpintería sobre madera los cuales se sujetarán a los planos y demás detalles del proyecto. El constructor deberá verificar las medidas en obra.

Las maderas a emplearse en los trabajos de carpintería, serán de primera calidad, excelente clase y aspecto, secadas en horno y maduro, laurel, Seike, o en el caso de mueble, el melamínico blanco por sus dos

caras. El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo, maquinaria y servicios necesarios para completar los trabajos de carpintería, mueblería y todo trabajo relacionado que se halle estipulado en los planos y/o especificaciones. El contratista deberá verificar en la obra las medidas de los planos de detalles antes de iniciar el corte de la madera, siendo de su exclusiva responsabilidad la enmienda o corrección de los defectos que resulten por omisión en hacer estas comprobaciones.

- **Medición y Pago:** Los trabajos de muebles de carpintería, se medirán en obra, de acuerdo al proyecto con un decimal de aproximación, se medirán en metros lineales (ML) las medidas se tomarán cuando el mueble esté debidamente terminado e instalado en su respectivo sitio. Este Rubro comprende los muebles bajos por un lado y altos de cafeterías, en este Rubro no constará el mesón de granitos que se cancelará en el Rubro respectivo.

6.3.17.- Rubro.- Cerradura de baño

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una cerradura de baño, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** ML.
- **Materiales mínimos:** Cerraduras amaestrables de pomo; la que cumplirá con en capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,

- Taladro, brocas de 2 1/8” y de 1”.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante, (Estructura ocupacional E2).
 - Hojalatero, (Estructura ocupacional D2).
- **Especificación:** Perillas siempre libres, pueden abrirse por fuera con llave de emergencia, destornillador o un instrumento cualquiera, gracias a su pestillo automático y cierra oprimiendo o accionando el botón interior. Se abre con llave en el pomo exterior, se bloquea oprimiendo o girando el botón del pomo interior y se desbloquea girando el pomo interior. Lleva pestillo de seguridad. En la instalación se emplearán obreros especializados, debiendo todo el sistema de cerraduras ser entregado por el contratista en perfecto estado de funcionamiento. La unidad y medida y pago será la unidad “u”.
- **Medición y Pago:** Se pagará por unidad (U) y de acuerdo a cerradura nueva instalada de acuerdo al costo del Rubro del contrato, en el costo está incluido la mano de obra por colocación.

6.3.18.- Rubro.- Ventana de aluminio bronce y vidrio bronce (6 mm)

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de una ventana de aluminio bronce y vidrio bronce, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.
- **Materiales mínimos:**

- Ventana de aluminio bronce y vidrio bronce (6mm).
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Taladro,
 - Brocas de 2 1/8” y de 1”.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante, (Estructura ocupacional E2).
 - Perfilero, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Son todas las actividades que se requieren para la fabricación e instalación de ventanas con los sistemas y perfilería de aluminio propios del sistema de aluminio, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, cuyos elementos son de acceso público en el mercado. El objetivo es la construcción e instalación de todas las ventanas elaboradas con perfiles de aluminio, según el sistema especificado y los diseños que se señalan en los planos del proyecto. Detalles de fabricación e indicaciones de fiscalización.
- **Medición y Pago:** Las medidas serán en metros cuadrados (M2) terminado, se medirá la cantidad de obra realmente ejecutada.

6.3.19.- Rubro.- Puertas de vidrio templado

En las especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una puerta de vidrio templado, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M2.

- **Materiales mínimos:** vidrio templado 10 mm con perforaciones para sujeción, silicón, cauchos de soporte. Soportes, puntos fijos, anclajes varios, cerraduras inferiores manijas de acero inoxidable, etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - Eléctrica,
 - Andamios
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante, (Estructura ocupacional E2).
 - Perfilero, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** Las puertas de vidrio templado son todas aquellas que se encuentran señaladas en planos como en pasos en cada piso a áreas de oficinas, en los halls de ascensores y en la mampara de ingreso principal de planta baja. Los vidrios serán templados en empresas que tengan una reconocida experiencia en este tipo de trabajos, en todo caso en éstos deberá constar el sello de fábrica en donde se realizó el proceso de templado.
- **Medición y Pago:** El pago se lo realizará por metros cuadrados (M2) de acuerdo al precio unitario establecido, se medirá largo por ancho después de instalados los vidrios. El trabajo incluye todos los elementos necesarios para realizar la sujeción como: perforaciones en vidrios, silicón, transporte, manipulación etc. Las medidas se tomarán en M2 es decir largo por ancho del vidrio. Es de responsabilidad del contratista el tomar las medidas exactas en obra y no basarse

únicamente en los planos de detalle, en este Rubro está incluido las partes adyacentes a las puertas, en donde tendrá que medir para la planilla de pago todo el conjunto.

6.3.20.- Rubro.- Pasamano de acero inoxidable tubo 2 1/2”

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción para poder realizar la instalación de un pasamano de acero inoxidable tubo 2 1/2”, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** ML.
- **Materiales mínimos:** tubo de 2 1/2”, platina de 2“x 6mm, tubo de 3/4” todos en acero inoxidable, tubo de 1” de acero inoxidable, suelda acero inoxidable, discos y lijas de pulido, etc.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor,
 - herramienta eléctrica,
 - suelda,
 - compresor.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante, (Estructura ocupacional E2).
 - Perfilero, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** En las gradas del edificio, irá un pasamano de acero inoxidable con parantes mangón de 2 1/2 “, travesaños de platina de 2” x 6 mm y tubos de 3/4” todos en acero inoxidable, el mismo que irá anclado perfectamente al piso de bordillo de grada como se indica en

los planos de detalle. Deberá ser perfectamente terminado especialmente en las soldaduras de acero capaz que estas no presenten imperfecciones en sus uniones y queden perfectamente pulidas.

- **Medición y Pago:** El pago es por metro lineal de pasamano terminado e instalado, se pagará el valor correspondiente en el análisis respectivo. la unidad en este caso corresponde a 1 metro lineal, el mismo que se medirá en el tubo de 2 1/2" superior (apoya mano).

6.3.21.- Rubro.- Inodoro tipo quantum elongado fluxómetro

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un inodoro, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** Inodoro tipo quantum color: blanco con los herrajes completos, llave angular y tubería de abasto, empaque para el desagüe, tacos y tornillos de fijación, sellantes; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada,
 - taladro.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Especificación:** Este tipo de inodoro se instalará en los baños de oficinas privadas. Fabricado en porcelana vítrea de color blanco para instalación con llave angular y manguera de abasto, que contenga anillo y tapa plástica del mismo color. Accesorios mínimos: Llave angular y manguera de abasto. Anillo plástico de cera para asentar la tasa. Tacos fisher y tirafondos para sujetar al piso
- **Medición y Pago:** La medición y pago se hará por “Unidad” de inodoro instalado, con todo el sistema de fijación y acoples, verificados en obra y con planos del proyecto.

6.3.22.- Rubro.- Urinario blanco tipo quantum o similar

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un urinario blanco, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** Urinario tipo quantum, color blanco, llave angular y tubo de abasto, desagüe, sifón, acople para el desagüe, tacos y tornillos de fijación, sellantes; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada,
 - taladro.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).

- Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).
- **Especificación:** El objetivo será la provisión e instalación de los urinarios y llave de control, con todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y la fiscalización.
- **Medición y Pago:** La medición y pago se hará por “Unidad” de urinario instalado, con todo el sistema de fijación, acoples y grifería, verificados en obra y con planos del proyecto.

6.3.23.- Rubro.- Juntas de construcción

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una junta de construcción, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** ML.
- **Materiales mínimos:** Junta de dilatación
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada,
 - Taladro.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Peón, (Estructura ocupacional E2).
 - Albañil, (Estructura ocupacional D2).
 - Maestro mayor, (Estructura ocupacional C2).

- **Especificación:** Los materiales de construcción por lo general se ven sometidos a contracciones y expansiones o alabeos debidos a las variaciones del tenor de humedad y temperatura ambiente. Para controlar los movimientos que generan las tensiones producidas en el interior de las estructuras, se recurre a juntas de dilatación, para esto hay que sellar la junta para evitar la penetración de humedad, agua o aire por este espacio entre elementos. El elemento a colocar dentro de la junta tiene que reunir los siguientes requisitos.
- **Medición y Pago:** Las medidas serán de acuerdo a la cantidad efectivamente construida. Su pago será por metro lineal (ml).

6.3.24.- Rubro.- Ascensor

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación un ascensor, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:** Ascensor
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta especializada para la instalación de ascensores.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
 - Maestro Eléctrico, (Estructura ocupacional D2).
 - Ayudantes, (Estructura ocupacional E2).

- **Descripción:** Consiste en la provisión e instalación de dos ascensores para pasajeros en transportación vertical, en cada uno de los ductos destinados para el efecto, deberán ser de la mejor y última tecnología para la línea de ascensores, y que cumplan las normas internacionales de calidad ISO 9001 a parte de otras mas. Deberá la proveedora de los ascensores extender una garantía de tres años, garantizar el mantenimiento y además garantizar un stock completo de repuestos originales de fábrica en caso de requerirse para un excelente funcionamiento de los equipos.
- **Medición y Pago:** El Rubro se cancelará por unidad de ascensor debidamente instalado y en funcionamiento, es decir una unidad corresponde al funcionamiento del ascensor (una cabina) en el ducto vertical con todos los accesorios del sistema y con acceso a todas las paradas de los distintos niveles del edificio. El constructor preverá con anticipación la adquisición de los ascensores, ya que por trámites de importación de los proveedores, estos trámites demora algunos meses.

6.4.- Fiscalización y control en obra de la Instalación de Acabados.

6.4.1.- Contrapisos

- Fiscalización se asegurará que antes de proceder al vaciado del hormigón o construcción del contrapiso, se deberá pasar los niveles correspondientes, para establecer el nivel del piso terminado, de manera que no se produzca en ningún caso dientes o gradas entre un piso y otro.

- Fiscalización verificará que se coloque una capa de polietileno reprocesado antes de colocar el hormigón, aspecto que está incluido en el Rubro, se deberá traslapar en uniones de plástico por lo menos 20 cm. Además se tendrá en cuenta que las instalaciones que crucen por debajo de este deben estar terminadas.
- Las superficies donde se va a colocar el contrapiso estarán totalmente limpias, niveladas y compactas. Se dejará pendientes para la evacuación de aguas, el relleno previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes.
- El Fiscalizador debe asegurarse que el hormigón será de resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, no requiere el uso de tableros de encofrado, igualmente se verificará la colocación y sellado del sistema de impermeabilización (para interiores), así como de las juntas de dilatación, para proceder a verter el hormigón elaborado en obra o premezclado.
- Fiscalización solicitará al constructor que se deben realizar trazos y colocar guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse.
- La compactación se realizará a máquina, se ejecutará continuamente a medida que se vaya complementando las áreas fundidas; a la vez y con la ayuda de codales metálicos o regletas vibratorias, se acentuarán las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización.
- Previamente Fiscalización aprobará la colocación de la malla electro soldada, que deberá ser instalada con alzas de hormigón (galletas) de $7 \frac{1}{2}$

cm de espesor e indicará que se puede iniciar con el hormigonado. Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a vaciar en el sitio.

- La Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del Rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo, así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

6.4.2.- Porcelanato para pisos

- Fiscalización revisará que la colocación se procederá de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Las unidades deberán formar hiladas perfectas por tanto las juntas serán de ancho uniforme y en líneas rectas.
- Fiscalización solicitará al constructor que si los pisos presentaren algún desnivel este deberá ser corregido, para conseguir un mismo nivel de terminado para la colocación del porcelanato. Si el desnivel es considerable es decir si es mayor a 1.5 cm se indicará a la fiscalización con la debida anticipación para que este desnivel sea corregido.
- Fiscalización verificará que la separación entre porcelanatos será la mínima recomendada por el fabricante, preferiblemente será de 2 mm para poder asegurar que se realice perfectamente la separación entre porcelanatos es recomendable utilizar un separador plástico con la medida antes mencionada, junta que se rellenará con la porcelana escogida para el efecto.

- Fiscalización le solicitará al constructor que para mejor exactitud se trazase líneas guías sobre el piso antes de la colocación del porcelanato.
- Las líneas de los dos sentidos del porcelanato debe estar impecablemente alineadas; así mismo no se dejaran piezas o dientes entre una baldosa y otra.

6.4.3.- Entablado de chanúl

- Fiscalización solicitará al constructor que antes que inicie con la colocación de la duela, se realizará una prueba de contenido de humedad del piso de hormigón, que será similar al de la madera a utilizar, 12%, con una tolerancia del +/- 1%. Caso contrario no se iniciará la ejecución del Rubro.
- Cumplidos los requisitos previos y aprobados los materiales ingresados a bodega, Fiscalización autorizará el inicio de la colocación del piso. Se comprobará alineamientos y niveles de la base Según los planos del proyecto, dibujos de taller o indicaciones de fiscalización.
- Fiscalización no aceptará desviaciones de planitud, cóncava o convexa no mayores a 0.2 cm al colocar una regla de 1 metro en direcciones horizontal en los dos sentidos de la duela de chanul.
- Fiscalización al final del Rubro revisará que la duela chanul será de madera sólida dura decorativa debidamente preparada y tratada, sin biseles, cepillada canteada y machihembrada. Además que toda la madera debe constar con el certificado del aserradero y cumplir las especificaciones requeridas.

6.4.4.- Adoquín vehicular

- La fiscalización pedirá las pruebas necesarias para verificar que la resistencia sea de 400 kg/cm².
- Fiscalización revisará que antes de la colocación de adoquines se comprobará la compactación del suelo y la nivelación total del terreno donde se colocarán los adoquines con las pendientes respectivas, y luego se colocará una cama de arena fina y sobre esta los adoquines.
- Fiscalización pedirá al contratista que deba asegurarse de que no quede vacíos bajo los adoquines y que la adherencia al piso sea total. Los huecos pequeños que aun queden pueden llenarse con arena y gravilla.
- Fiscalización verificará constantemente el nivel con ayuda de una regleta apoyada sobre piezas ya niveladas. Una vez nivelado, se procede a revisar las juntas y realizar los ajustes necesarios golpeando lateralmente con el martillo de goma para reubicar las piezas.

6.4.5.- Mampostería de bloque de 10 y 15 cm

- Fiscalización verificará que las paredes se construirán utilizando mortero, el cual se colocará formando las juntas horizontales y las verticales en un espesor en ningún caso menor de 1 cm. El mortero tendrá una consistencia tal que no requiera de agua después de su preparación.
- Fiscalización revisará que las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm. de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm., reduciéndose este

espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas se empotrarán en el hormigón y tendrán una longitud de 60 cm. para casos normales, y en los volados su longitud alcanzará hasta las ventanas.

- Los cortes y canales en los muros, necesarios para las instalaciones no visibles de electricidad, teléfonos, servicios sanitarios, etc., se realizarán de acuerdo a los esquemas y diseños de cada una de las instalaciones y llevadas a cabo antes de iniciar los enlucidos y exclusivamente por albañiles y obreros experimentados. La corchada de estos canales se efectuará una vez realizadas las instalaciones y previa autorización de Fiscalización.
- Fiscalización verificará que todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos.
- Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones, serán realizadas posteriormente y corchadas con el mortero utilizado para el Rubro.

6.4.6.- Mampostería de ladrillo

- Previamente a la utilización del ladrillo fiscalización solicitará al constructor que se deba hidratar a este con abundante agua en un sitio que no deteriore las instalaciones existentes.
- El mortero tendrá una consistencia tal que no requiera de agua después de su preparación.
- Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm. de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm., reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas se empotrarán en el hormigón y tendrán una longitud de 60 cm. para casos normales, y en los volados su longitud alcanzará hasta las ventanas.
- Los cortes y canales en los muros, necesarios para las instalaciones no visibles de electricidad, teléfonos, servicios sanitarios, etc., se realizarán de acuerdo a los esquemas y diseños de cada una de las instalaciones y llevadas a cabo antes de iniciar los enlucidos y exclusivamente por albañiles y obreros experimentados. La corchada de estos canales se efectuará una vez realizadas las instalaciones y previa autorización de Fiscalización.

6.4.7.- Enlucido vertical, enlucido horizontal, enlucido de filos y fajas.

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del Rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

- El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero, mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del Rubro.
- Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm. de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 ½". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.
- Fiscalización verificará el acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.
- Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.
- Eliminación y limpieza de manchas, por eflorescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.
- Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del Rubro.

6.4.8.- Pintura de caucho tipo permalatex.

- Fiscalización controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- Fiscalización verificará que la superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas o características que demuestren mal aspecto del acabado. Será sin defecto alguno a la vista.
- Verificación de la limpieza total de los trabajos ejecutados, así como de los sitios afectados.
- Protección total del Rubro ejecutado, hasta la entrega - recepción de la obra.
- Mantenimiento y lavado de la superficie terminada con agua y esponja; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del Rubro.
- Una vez concluido el proceso de pintura, Fiscalización efectuará la verificación de que éstas se encuentran perfectamente pintadas.

6.4.9.- Panel estilpanel termo acústico

- Fiscalización revisará los planos del proyecto, donde se especifique el tamaño de los paneles, distancia entre ejes de correas, detalles de colocación, los elementos y accesorios de cubierta tales como: limatesa, limahoya, caballete, zonas de iluminación y ventilación, canales de agua lluvia, vierteaguas y otros complementarios del sistema de cubierta.
- Fiscalización verificará los niveles, cotas y pendientes que estén determinadas en el proyecto y que la estructura metálica de cubierta debe estar concluida.

- Se verificar el estado de las láminas a su ingreso a obra y previo a la colocación: no presentarán dobles alguno. Además se realizara el control de los cortes de traslape, en sus dimensiones requeridas, conforme los traslapes determinados: cortes uniformes y exactos. El corte en exceso determinará el rechazo de la lámina. El corte en defecto, será corregido.
- Fiscalización solicitará al constructor que en los remates con paredes se debe instalar flashing botaguas para evitar la humedad en las paredes. Además se realizara una prueba y se verificara la impermeabilidad de la cubierta: Fiscalización exigirá las pruebas necesarias para la aceptación del Rubro concluido.
- La Fiscalización aprobará o rechazará la entrega de la cubierta concluida, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

6.4.10.- Cielo raso tipo armstrong

- Fiscalización verificará el estado de los perfiles: deberán llegar a obra en embalaje del fabricante y abrirse en la misma, controlando su estado, dimensiones y espesor: perfiles doblados, alabeados o con señales de óxido y los que no cumplan con las dimensiones especificadas, serán rechazados. Las prueba que se requiera, serán conforme a lo estipulado en la norma ASTM E- 1264, ASTM C-635, ASTM C-636, ASTM C-367, ASTM C-423, las relacionadas con estas y con las que indique fiscalización.

- La Fiscalización verificará que el ambiente se encuentra en condiciones de recibir el cielo raso.
- Fiscalización pedirá al constructor que la colocación del cielorraso se realizará cuando se haya concluido los trabajos de albañilería que puedan mancharlo o deteriorarlo y todas las instalaciones (sanitarias, eléctricas, etc.) que queden sobre el cielo raso, probadas y concluidas.
- Fiscalización solicitará protección y uso de mascarillas y guantes para los obreros que manejan las planchas de fibra mineral y posterior determinará las tolerancias y ensayos a la entrega y aprobación del Rubro.

6.4.11.- Puerta MDF con recubrimiento melamínico, puerta doble hoja

mdf con recubrimiento melamínico

- Fiscalización solicitará al contratista suministrar toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y servicios necesarios para completar los trabajos, además, el contratista deberá verificar en la obra las medidas antes de iniciar el corte de la madera. Siendo de su exclusiva responsabilidad la enmienda o corrección de los defectos que resulten por tal omisión.
- Fiscalización observará que toda la madera que proporcione el contratista será de laurel para armazones internas o canelo y Seike, para la madera de marcos, tapamarcos y parante de madera que está visto de acuerdo a detalle especificado en planos, será de primera calidad, de excelente aspecto y secada al horno. Las piezas de madera serán de fibra fuerte, recta y uniforme y sin ningún defecto visible como rajadas, ojos, ampollas, hundidos, etc. La humedad de la madera a utilizarse será del 10%.

- Se verificará que los marcos serán de igual ancho que la mampostería del vano donde se colocarán. Las puertas y marcos se colocarán en sitio a plomo y escuadra. Las puertas y muebles se confeccionarán en base a los diseños y formas de acuerdo a lo que indican los detalles de las láminas respectivas.

6.4.12.- Puerta contra incendios

- Fiscalización revisará que las puertas deben llegar a la obra debidamente embaladas con el fin de evitar ralladuras en su terminado el proceso de instalación.
- Si fiscalización observase que si hubiera desperfectos luego de la instalación de la puerta contra incendios será por cuenta del contratista corregir cualquier desperfecto.
- Fiscalización tendrá la potestad de rechazar cualquier reparación que presente fallas.

6.4.13.- Mueble bajo y alto de cocina

- Fiscalización verificará que el contratista confeccione los muebles en base a los diseños y formas de acuerdo a lo que indican los detalles de las láminas respectivas.
- Fiscalización revisará que los muebles altos tendrán puertas planas sin molduras de melamínico blanco con sus cantos duros en color blanco, no se instalará botones sino tiraderas largas de acero inoxidable, tendrá una

división en el centro del mueble y van sujetos a la mampostería mediante pernos y tacos.

- Se verificará que los muebles bajos al igual que los altos tendrán puertas planas en melamínico blanco con los cantos duros en el mismo color del melamínico blanco, también tiene una hilera de cajones los mismos que tendrán sus respectivas rieles de rodamiento y tiraderas de acero inoxidable de igual tamaño que las tiraderas de las puertas. En la parte inferior del mueble bajo lleva un sócalo de 8 cm. La parte baja del mueble en la parte que no va la cajonería tendrá una división con melamínico blanco.

6.4.14.- Cerradura de baño

- Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del Rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:
 - ✓ Cumplimiento de la norma para cerraduras.
 - ✓ Verificación del buen estado de los pomos: serán sin rayones, golpes, torceduras u otros defectos visibles.
 - ✓ Verificación de la altura, distancias y demás detalles de instalación.
 - ✓ Pruebas de buen funcionamiento de la cerradura instalada.
 - ✓ Entrega de un original y dos copias de llave por cada cerradura y dos llaves maestras para cada propiedad.
 - ✓ Protecciones generales de la cerradura instalada, hasta la entrega - recepción de la obra.

6.4.15.- Ventana de aluminio bronce y vidrio bronce

- Fiscalización revisará que sean de aluminio bronce y vidrio bronce de 6 mm. El material de las ventanas, y mamparas que se indiquen en los planos y cuadros de acabados.
- Fiscalización le comunicará al contratista que será responsable después de la instalación por la protección del aluminio contra los daños causados por cualquier material de construcción que se deposite sobre él, comprometiéndose a la limpieza de cualquier material.
- Fiscalización por motivos de seguridad solicitara que los miembros y sus paredes serán asegurados interiormente por clips especiales que garanticen el que permanezca ensamblados, aún en el caso de rotura de los vidrios.

6.4.16.- Puertas de vidrio templado

- Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del Rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:
 - ✓ Las puertas serán perfectamente instaladas, niveladas, ajustadas a los vanos, sin rayones u otro desperfecto visible en los perfiles de aluminio.
 - ✓ Verificación de sistemas de fijación, rodamiento, felpas, seguridades, tiraderas y otros instalados.
 - ✓ Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.

- ✓ El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocada la puerta, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.
- ✓ Las uniones entre perfiles, no tendrán abertura alguna.
- ✓ Instalación de la cerradura o tiradera especificada.
- ✓ Entrega mínima de dos juegos de llave de la cerradura instalada.

6.4.17.- Pasamanos de acero inoxidable

- Para la fabricación de partes o mobiliario fuera de obra el constructor deberá hacer prevalecer estas especificaciones técnicas. Comunicará a la Gerencia de Proyecto y/o a la fiscalización de los procedimientos de ejecución, terminaciones y obtendrá las garantías necesarias posteriores a la realización de los trabajos.
- Fiscalización solicitará al contratista que tome en cuenta que la calidad del edificio quedará evidenciada en su mayor parte por el buen acabado de las obras de herrería, por tanto todos los trabajos lo realizará con perfiles de una sola pieza, deberán ser perfectamente rectos, sin deformaciones, con soldaduras debidamente limadas y alisadas. Los empalmes, encuentros, encuadramientos y curvaturas, serán prolijamente formados. Se utilizará soldadura autógena o eléctrica.
- Fiscalización revisará que los bordes o remates metálicos deben ser perfectamente limados o esmerilados hasta formar superficies homogéneas en los frentes visibles.

- El constructor responderá por la correcta ejecución de los vanos, nichos, etc. para colocar toda la perfilería. Todos los tornillos, anclas, clips y otras piezas de sujeción serán de acero inoxidable, lo suficientemente fuertes, para resistir el uso al que serán sometidos.

6.4.18.- Inodoro tanque bajo, urinario blanco, fluxómetro para urinario.

- Antes de dar por terminada la instalación de una pieza sanitaria se debe proceder a probar su funcionamiento, con una inspección muy detenida para observar si hay fugas de agua o filtraciones, en cuyo caso se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva inspección. La ubicación, los artefactos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.
- Los artefactos sanitarios ya aprobados se mantendrán preferentemente con agua a la presión disponible en el sitio, para detectar fácilmente cualquier desperfecto que se produzca hasta la terminación de la obra.
- Proceder a cerrar los ambientes que tienen artefactos sanitarios ya instalados, a la circulación normal de los obreros.
- Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del aparato instalado, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el Rubro. Igualmente se verificará el estado del ambiente en el que se instaló el artefacto sanitario: será perfectamente limpio, sin manchas en pisos,

paredes, muebles puertas, cerraduras y demás elementos del ambiente. El constructor dispondrá realizar la limpieza final y cualquier arreglo por daños causados en la instalación del artefacto sanitario.

- Mantenimiento de todo el sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

6.4.19.- Juntas de construcción

- Se revisará en los diseños de los planos en el lugar donde se produce la junta para colocación de la misma con previa aprobación de fiscalización.
- En obra se verificará las medidas reales para fabricación. Además se revisara la muestra y aprobación de fiscalización de la platina y otros materiales a ser utilizados.
- Fiscalización solicitara al constructor para realizar este trabajo Mano de obra calificada y elaboración de un sistema de protección y seguridad para los obreros instaladores.
- Verificación de la elaboración de soportes de platina, de acuerdo con el sistema constructivo y forma de colocación preestablecida. Fiscalización comprobara los niveles y cotas determinados en el proyecto.
- Fiscalización determinará las tolerancias y ensayos a la entrega y aprobación del Rubro. Se realizaran ésta juntas de acuerdo a los planos de detalle de la losa de piso o según indicaciones del Fiscalizador.
- Una vez concluido todo el proceso de la construcción de la losa y las juntas de dilatación, Fiscalización efectuará la verificación de que éste Rubro se encuentre perfectamente terminado.

6.4.20.- Ascensor

- Fiscalización revisara que se cumplan las siguientes especificaciones técnicas para la colocación del ascensor:
 - Ascensores: DE PASAJEROS.
 - Posicionamiento: En Ducto Individual.
 - Destino: Transporte de Pasajeros.
 - Procedencia: Importado
 - Capacidad: 1.000 Kg. / 13 (TRECE) Personas.
 - Velocidad.: 1.00 m/ Seg.
 - Control: Electrónico basado en microprocesadores.
 - Accionamiento: V.V.V.F.- VARIABLE VOLTAGE VARIABLE FREQUENCY.
 - Operación: SIMPLEX.
 - Maniobra: Automática Colectiva Selectiva en SUBIDA y BAJADA.
 - No. de Paradas: SIETE (7).
 - No. de Accesos: SIETE (7), por el mismo frente.
 - Designación de pisos: - 1°, AL, 7°.
 - Recorrido: 25.000 MM. (aprox.)
 - Sobre – recorrido: 3.600 MM.
 - Profundidad de foso: 1.000 MM.
 - Ducto: 2.200 X 2.000 MM. (ANCHO X FONDO).
 - Instalación Eléctrica: 208 V., Trifásico, 60 HZ., (110 V. iluminación).

- Sala de Máquinas: Sala de Máquinas ubicado arriba del ducto del ascensor (MA).
- Fiscalización revisará que para acabados en el interior del ascensor debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas para la colocación del ascensor:
 - Tipo de lujo Modelo - INOX.
 - Dimensiones: 1.400 mm. x 1.600 mm. x 2.100 mm.
 - Frente de acceso: Acero inoxidable cepillado AISI 304.
 - Puertas de Cabina: Acero inoxidable cepillado AISI 304.
 - Paneles laterales y fondo: Acero inoxidable cepillado AISI 304.
 - Pasamanos: Un pasamanos en perfil tubular en Acero Inoxidable en panel posterior de cabina.
 - Zócalos: Inoxidable anodizado en laterales y fondo.
 - Iluminación: Bóveda Modular, terminado en acero inoxidable y con un panel de Policarbonato celular Traslucido e iluminación fluorescente; de excelente presentación.
 - Suelo: Piso de rebajado 20 mm. Para terminarlo con granito.
- Una vez concluido todo el proceso de instalación del ascensor, Fiscalización efectuará la verificación de que éste Rubro se encuentre perfectamente terminado y a su vez se revisara los funcionamientos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de seguridad.
- Fiscalización deberá realizar el recorrido en el ascensor para verificar el recorrido del mismo para lo cual se deberá realizar desde la parte más baja

al último piso y posteriormente realizando paradas en cada piso para verificar no se tambaleé, esto puede suceder porque se puede encontrar residuo de concreto en las líneas o rieles del ascensor los cuales pueden afectar el recorrido del mismo.

CAPITULO 7: **INSTALACIÓN DE SERVICIOS EN EDIFICACIONES INTELIGENTES**

7.1.- Introducción

En este capítulo se verá conceptos fundamentales acerca de la instalación de sistemas inteligentes en el edificio inteligente, revisaremos las especificaciones técnicas y la forma que se debe fiscalizar la construcción de los sistemas inteligentes.

Considerando el avance que ha tenido la tecnología en el área de las Telecomunicaciones, se ha decidido instalar en edificio de la Cemento Chimborazo, un sistema de cableado estructurado para datos y voz categoría 6A con la finalidad de dotar a su nueva infraestructura una base que soporte aplicaciones actuales y futuras de red y multimedia.

El sistema de cableado estructurado es el conjunto de medios de transmisión y conectividad de productos sean estos adaptadores, conectores, paneles de interconexión, bloques de conectores, jacks, plugs, dispositivos de protección y hardware requeridos que juntos forman un sistema para redes de voz, datos, control y de video basados en las reglas de diseño que la ingeniería demanda en este caso basados en una topología en estrella.

El sistema de cableado estructurado deberá ser compatible con todas las aplicaciones y normas de la industria de telecomunicaciones tal como ISO, EIA/TIA, IEEE, ANSI, FDI, TP-MPD, etc. para soportar aplicaciones de voz, datos e imagen.

Mediante la implementación de este sistema inteligente se pretende dotar al Edificio de la Cemento Chimborazo de un sistema de comunicaciones de última

tecnología en el que se pueda integrar todos los sistemas electrónicos como son transmisión de datos y voz, sistema de Seguridad (control de Accesos y CCTV) así como el monitoreo de otros sistemas a implementar en este edificio.

7.2.- Concepto de Instalación de servicio en Edificios Inteligentes.

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes a mejorar sus tareas en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización.



Figura 7.1: Esquemas de Servicios para el Edificio Inteligente de la Cemento Chimborazo.

En el edificio inteligente de la Empresa Cemento Chimborazo en las especificaciones técnicas consta con las siguientes instalaciones inteligentes que se instalara cuando este edificio este en construcción:

- Control de Acceso
- Red de Datos y Wireless
- Circuito Cerrado de TV (CCTV)
- Automatización del Edificio Inteligente
- Alarmas de Intrusión
- Detección de Incendio
- Sistema de seguridad electrónica
- Sistema de seguridad alterna

7.3.- Tipos de Instalación de servicios en Edificios Inteligentes.

En esta sección se da a conocer los varios sistemas que conforman el sistema inteligente integrado del Edificio de la Cemento Chimborazo, todos estos sistemas tienen que ser previstos de acuerdo a las necesidades y urgencias que se necesite cubrir, para el caso que se ha venido analizando durante todo el presente documento se tienen los siguientes sistemas:

7.3.1.- Red de Datos

Se ha planteado la instalación de una red de datos que cubra las necesidades totales de los trabajadores de la Cemento Chimborazo por lo cual se ha diseñado un número suficiente de puntos de datos en todas las áreas del edificio que cubran la demanda requerida, lo cual se detalla en los planos **DT 01-DT-07 (Red de cableado estructurado Voz/Datos)**.

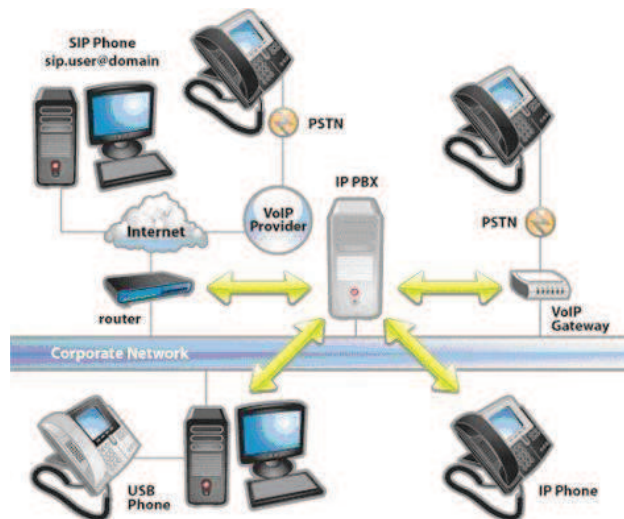


Figura 7.2: Esquema para la red de datos.

7.3.2.- Wireless

Como complemento a la red de datos cableada se ha propuesto la implementación de un sistema de Wireless, para lo cual se ha diseñado puntos de datos para la colocación de los equipos Wireless los cuales se encuentran ubicados tanto en las salas de reuniones, auditorios, comedor y demás como se indica en los planos S 01-05 (red de cableado estructurado CCTV, Accesos, Wireless). Para la administración de los equipos Wireless se contará con un WLAN Switch el cual se encontrará en el cuarto de Equipos.



Figura 7.3: Conexión Wireless.

7.3.3.- Control de Acceso

Se ha previsto la colocación de puntos de datos para el sistema de control de accesos para las puertas de ingreso principal, oficinas administrativas, así como la entrada del Cuarto de Comunicaciones. Para este sistema se ha propuesto un sistema de control de acceso en base a tarjetas de proximidad. La Central de control de accesos será tipo inteligente, multitecnología de identificación magnética de proximidad Wiegand, Radio, código de barras, zonas horarias, calendario. La tarjeta Lectora de proximidad, será de un Rango de lectura 15 cm. con TAG-Alimentador 5-12 VDC.

Adicionalmente a esto se prevé que los ascensores también cuenten con este sistema de tarjetas de proximidad para mayor seguridad razón por la cual se prevé la instalación de puntos de datos en el cuarto de máquinas de los ascensores para que todo el sistema de accesos sea centralizado.

Los equipos de control de accesos propuestos en el diseño cuentan con un módulo de control el cual tiene la capacidad de manejar 2 puertas con todo el equipamiento (lectora, contacto magnético y cerradura), pero estos accesos

deberán encontrarse cercanos, en el caso de que la distancia sea muy grande es preferible utilizar un módulo por cada acceso.

Adicionalmente en las aulas de clase se prevé un sistema de accesos el cual podrá ser con sistema biométrico el cual permitirá a su vez el control de asistencia del alumnado a los diferentes cursos, tendrá la capacidad de restricción por grupos, zonas físicas y franjas horarias.

Los equipos de control de accesos con sistema biométrico tendrán la capacidad de manejar hasta 4 puertas (lector, contacto magnético, cerradura).



Figura 7.4: Control de acceso biométrico.

7.3.4.- Circuito Cerrado de TV (CCTV)

Para el monitoreo del edificio se utilizará un sistema de CCTV tipo IP para las áreas como son parqueaderos, Planta baja e ingresos a cada uno de los pisos,

este sistema se integrará al sistema de cableado estructurado total del Edificio para precautelar los bienes de la Cemento Chimborazo, el sistema IP permitirá el monitoreo tanto en el lugar o de manera remota en cualquier lugar del Edificio. Existirá tanto cámaras internas como externas.

Para la colocación de las cámaras se ha tomado en cuenta que puedan cubrir la mayor área posible, así mismo las características requeridas para estos equipos es que deben tener una resolución óptima para que el monitoreo se lo haga de la mejor manera.

Para la gestión y grabación de las cámaras el sistema contará con equipos NVR de hasta 16 canales los cuales se encontrarán centralizados en el cuarto de equipos.

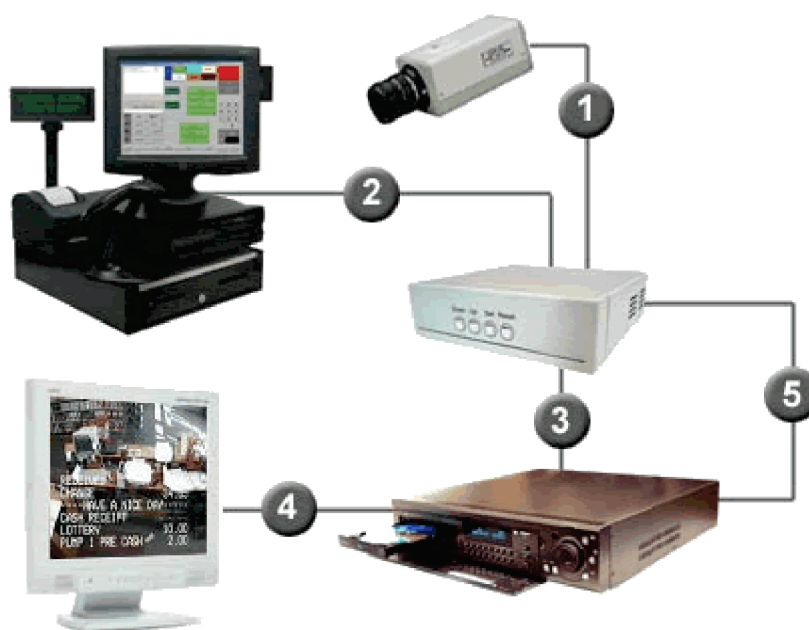


Figura 7.5: Circuito Cerrado de Televisión.

7.3.5.- Automatización de Edificios Inteligentes

Se prevé automatizar varios ambientes de acuerdo a las necesidad o por comodidad de los habitantes de las instalaciones, como por ejemplo, regular la

temperatura de una simple habitación o la automatización de los elementos contraincendios y apagado de la iluminación de una oficina; para ello se requiere dominar el control, y todo esto, en buena medida, es a partir del control eléctrico. El tema del edificio inteligente se encuentra en el mercado inmobiliario como una aspiración prioritaria por parte de los empresarios dedicados a construir inmuebles, principalmente para oficinas de trabajo; pero este concepto también se extiende a otros tipos de inmuebles. Es así como surge la necesidad de tener conocimientos generales en este tema, donde el control y la tecnología de automatización permiten cumplir con las principales finalidades de un edificio inteligente, obviamente esto impulsado por los avances en la electrónica que ha facilitado el desarrollo de la automatización y la iluminación inteligente.



Figura 7.6: Esquema para Automatización de servicios en edificios inteligentes.

7.3.6.- Alarmas de Intrusión

Para precautelar los bienes de la Cemento Chimborazo se propone la instalación de un sistema contra intrusión con sensores, contactos magnéticos para puertas que irán ubicados sobre todo en los accesos de las diferentes áreas así como en las oficinas administrativas.

Para lo cual se instalará una Central contra intrusión la cual estará ubicada en el cuarto de equipos ubicado en el segundo piso, Se según detalles descritos en los planos AL 01- AL 06 (Sistema de Alarma Contra Intrusión).

En todos los pisos se colocarán tableros expansores de zonas que permitirá abarcar todas las oficinas.

Ese ha ubicado los teclados que permitirán conectar y desconectar las diferentes zonas de detección en tres lugares, en el subsuelo dos en el junto a los ascensores, en la planta baja junto al cuarto de control y en el cuarto de comunicaciones junto a la central contra intrusión.



Figura 7.7: Alarma de Intrusión.

7.3.7.- Detección de Incendio

El nuevo edificio Administrativo de la Cemento Chimborazo deberá contar con un sistema de detección y alarma de incendios apoyados por un sistema integrado de audio evacuación, para lo cual se ha realizado el respectivo diseño de los componentes según las normas vigentes NFPA 72 y las normas del cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Riobamba.

En términos Generales el sistema contra incendios esta en base a los siguientes dispositivos básicos:

- Detectores de humo inteligentes direccionables, con tecnología de detección por efecto iónico. Se según detalles descritos en los planos **IN 01-07 (Sistema de alarma en caso de incendios).**

- Detectores de humo convencionales con tecnología de detección por efecto iónico, conectados a través de módulos de monitoreo (interfaces de entrada direccionables), para conectarlos a la red del sistema de detección. Se según detalles descritos en los planos **IN 01-07 (Sistema de alarma en caso de incendios)**.
- Detectores de temperatura limite y excesiva velocidad de incremento térmico, inteligentes direccionables, conectados a través de módulos de monitoreo (interfaces de entrada direccionables), para conectarlos a la red del sistema de detección. Se según detalles descritos en los planos **IN 01-07 (Sistema de alarma en caso de incendios)**.

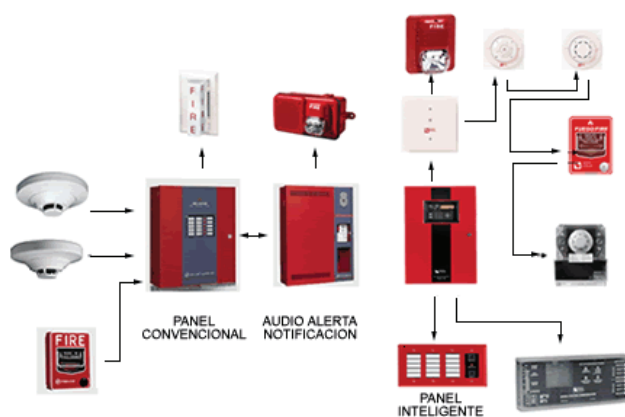


Figura 7.8: Sistema para Detección de Incendios.

7.3.8.- Detectores de temperatura convencionales.

Estaciones manuales de alarma de incendio, de doble efecto, conectados a través de módulos de monitoreo (interfaces de entrada direccionables), para conectarlos a la red del sistema de detección.

Alarmas audiovisuales en base a unidades integradas con luz estroboscópica o parlantes, conectadas a través de módulos de control (interfaces de salida direccionables) para conectarlos a la red del sistema de detección y alarma.

Todos estos dispositivos serán conectados en base a una red de comunicación (loop de comunicación) que proveerá tanto la alimentación a los dispositivos como el enlace de comunicación digital entre ellos y la Central de Incendios, la misma que deberá ser una unidad de mínimo dos lazos con 156 direcciones disponibles en cada uno, con tecnología de barrido de alta velocidad que garantice un poling completo en menos de 5 segundos. La central deberá cumplir con los estándares vigentes UL y NFPA.



Figura 7.9: Detector de Temperatura.

7.4.- Especificaciones técnicas y normas para la Instalación de servicio en Edificios Inteligentes.

7.4.1.- Instalaciones electrónicas red de voz y datos

7.4.1.1.- Rubro.- Canaleta tipo escalerilla 30x10cm

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de canaletas tipo escalerilla, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:** Canaleta metálica tipo Escalerilla de 30x10cm, Soportes para canaleta.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Es una estructura prefabricada de metal que consiste en dos perfiles paralelos longitudinales de sección C unidos en la parte inferior por un perfil de sección cuadrada de 25 mm. **Acero Norma ASTM 340**, galvanizado al Caliente Norma ASTM B6. Para su instalación se utilizará tacos expansibles, soportes y tornillos para la sujeción bajo la loza de techo. La canaleta deberá ir pintada en color café para su identificación
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará en metros.

7.4.1.2.- Rubro.- Punto de Datos Doble CAT 6a.

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un punto de datos, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** PUNTO (Pto).
- **Materiales mínimos:**
 - Tubería EMT 3/4"
 - Conector EMT 3/4"
 - Unión EMT 3/4"
 - Caja rectangular profunda de 10x4x4cm.
 - Caja de paso de 10x10x5cm.
 - Cable STP cat 6a
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** El punto de Datos comprende desde el Rack de Piso hasta la estación de trabajo.

Provisión e Instalación de 4 tuberías metálicas de hierro galvanizado tipo EMT de 19 mm de diámetro y de 3 m de longitud con accesorios de unión de tornillos. En las juntas de dilatación estructurales se instalarán

expansores, con 50m de cable multipar tipo STP Cat 6a. con conductores de cobre sólido #23 AWG con aislamiento termoplástico en base de polietileno retardante al fuego, entorchados en pares con código de colores, chaqueta protectora de PVC de baja pérdida.

- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por punto.

7.4.1.3.- Rubro.- Patch Panel modular 24 puertos blindado

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Patch Panel 24 puertos Categoría 6ª, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** UNIDAD.
- **Materiales mínimos:**
 - Patch Panel Modular 24 puertos
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Patch panel de 24 puertos construido de aluminio anodizado color negro, Categoría 6a de 1 Unidad de rack de alto, tipo modular para montaje en rack de 19”, con pernos de fijación.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.4.- Rubro.- Face plate de 2 salidas

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de un Face Plate de 2 Salidas, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Face Plate de 2 Salidas
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Face plate que permita la instalación de 2 Jacks RJ45. **Deberá estar construido de material ABS, PVC o superior en color blanco Deberá contar con espacio para identificación de los puertos.**
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.5.- Rubro. - Jack RJ45 Cat 6ª para face plate o patch panel

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Jack RJ45 6ª, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** UNIDAD.
- **Materiales mínimos:**
 - Jack RJ45 6ª.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Jack armada para recibir cables de 8 hilos, con sistema de conexión tipo 110 o similar de inserción de hilos a presión, para alambrado tipo EIA/TIA T586B; completa, para instalación en Placa o Patch Panel.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.6.- Rubro.- Organizador horizontal

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Organizador Horizontal, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** UNIDAD.
- **Materiales mínimos:**
 - Organizador Horizontal
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
- Electricista (Estructura ocupacional D2).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de organizador Horizontal de 2 Unidades de Rack de alto, tipo canaleta ranurada frontal para montaje en rack estándar de 19”.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.7.- Rubro.- PatchCord 3 pies

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un PatchCord 3 pies, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** UNIDAD.
- **Materiales mínimos:**
 - PatchCord 3 pies
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de PatchCord De cable flexible categoría 6a de 3 pies (91cm.) de longitud con capuchones en los dos extremos, conectorizados de fábrica.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.8.- Rubro.- Cable de fibramultimodoóptica 4 hilos armada

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación del Cable de Fibra óptica 4 hilos, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** M.
- **Materiales mínimos:**
 - Cable de fibra Multimodo de 4 hilos
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Cable de Fibra óptica Multimodo 62.5/125 μm de 4 hilos, tipo looseTube armada.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por metro.

7.4.1.9.- Rubro.- Patchpanel de fibra óptica

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Patch Panel de fibra óptica, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**

- Patch Panel de fibra óptica.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Patch Panel de Fibra óptica con capacidad de 24 conectores tipo SC, de 1 Unidad de rack de alto, para montaje en rack de 19”, con pernos de fijación.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.10.- Rubro.- Cámara IP tipo Domo

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una Cámara IP tipo Domo, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Cámara IP tipo Domo, Exterior.
- **Equipo mínimo:** Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

- **Especificación:** Provisión e instalación de Cámara IP tipo domo con las siguientes características mínimas. Compresión de Video en H.264 & MPEG4 & MJPEG Salida de video Híbrida: Digital (IP) & Análoga (BNC) .Sensor de alta resolución CCD 1/3" (un tercio de pulgada). Resolución 768x494 pixel. Lente 4.6 mm/ F1.9. Ángulo de visión de 60°.Iluminación Mínima Requerida de 1 LUX. Soporta hasta 30 FPS. Compensación de luz de fondo (BLC) automático. Soporta conexión de hasta 10 usuarios simultáneos. Soporta DynDNS. Función de notificación de alarmas & detección de movimiento.3GPP: Soporta vigilancia a través de teléfonos móviles. Rango de temperatura de operación es de 0 ~ 40° C. Soporta alimentación PoE mediante el estándar 802.3af.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.11.- Rubro.- Wireless access point

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de Wireless access point, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Wireless Access Point.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**

- Electricista (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e instalación de Terminal de Acceso Inalámbrico que cumplirá las siguientes características mínimas:
 - 802.11a/g/n-d2.0
 - 2.4/5-GHz
 - Mod Auto AP;
 - 6 RP-TNC;
 - 2.4 GHz/5 GHz
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.12.- Rubro.- Lectora de proximidad

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Lector de proximidad, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Lectora de proximidad.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

- **Especificación:** Provisión e instalación de Lectora de proximidad, Rango de lectura 15 cm. con TAG-Alimentador 5-12 VDC.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.13.- Rubro.- Pulsador

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Pulsador, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Pulsador.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e instalación de Pulsador para apertura de puertas.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.14.- Rubro.- Cerradura magnética

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una Cerradura Magnética, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Cerradura Magnética.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e instalación de Cerradura magnética de 700 lbs de fuerza, voltaje de entrada 12/24 VDC, arrastre de entrada 75A (12VDC), 38A (24 VDC).
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.15.- Rubro.- Lector biométrico

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Lector biométrico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Lector Biométrico.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

- **Especificación:** Provisión e instalación de cerradura lector Biométrico
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.16.- Rubro.- Televisor LCD 42”

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un televisor LCD 42”, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Televisor LCD 42”.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e instalación de Televisor tipo LCD de 42”, con salida HDMI y Salida a PC.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.1.17.- Rubro.- Computador para accesos

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder

realizar la instalación de un Computador, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Computador.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e instalación de computador cumplir las siguientes características como mínimo:
 - Sistema Operativo: Windows XP / Windows 2003 / Windows 7
 - CPU: Pentium Core i3 o superior
 - RAM: 4 GB
 - HDD: 500 GB
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.- Instalaciones Electrónicas Red de Prevención de Incendios

7.4.2.1.- Rubro.- Punto para detector de humo

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un punto para detector de humo, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** PUNTO.
- **Materiales mínimos:**
 - Tubería EMT 1/2"
 - Conector EMT 1/2"
 - Unión EMT 1/2"
 - Caja octogonal grande de 10x4cm.
 - Caja rectangular profunda de 10x4x4cm.
 - Cable eléctrico 2x18 AWG tipo FPRL trenzado
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación Tubería metálica de hierro galvanizado tipo EMT de 13mm de diámetro y 3m de longitud con accesorios de unión de tornillos, cajas metálicas octogonales grandes con tapa, con cable multipar 2x#18 AWG, con aislamiento antifiama TFF y chaqueta de PVC, formado con conductores de cobre de 0.5mm de diámetro. En las juntas de dilatación estructurales se instalarán expansores.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por punto.

7.4.2.2.- Rubro.- Detector de humo iónico direccionable

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un detector de humo iónico direccionable, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Detector de humo iónico direccionable
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Detector de Humo Flash-Scan con direccionamiento individual en el mismo dispositivo. Sensibilidad programable desde el panel de control. A prueba de suciedad e insectos. Debe incorporar un dispositivo para poder realizar la prueba de alarma, indicación de funcionamiento local, cobertura de 9.0m2 o más. Rango de temperatura 0 a 45° C, Rango de velocidad de aire 35 a 300 pies/min. Rango de humedad 10 a 93% o mejor. Voltaje de operación 15-30 VDC Aprobado por UL.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.3.- Rubro.- Detector foto termovelocimétrico direccionable

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción nos piden que para poder realizar la instalación de un detector foto termo velocimétrico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Detector foto termo velocimétrico.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Detector térmico con medición de tasa de crecimiento de temperatura, Flash-Scan con direccionamiento individual en el mismo dispositivo. Sensibilidad programable desde el panel de control. A prueba de suciedad e insectos. Debe incorporar un dispositivo para poder realizar la prueba de alarma. Indicador de funcionamiento local, cobertura de 9.0m2 o más. Rango de temperatura 0 a 45° C, Rango de velocidad de aire 35 a 300 pies/min. Rango de humedad 10 a 93% o mejor. Voltaje de operación 15-30 VDC Aprobado por UL.

- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.4.- Rubro.- Detector térmico convencional

En las Especificaciones técnicas, en las normas de que para poder realizar la instalación de un detector térmico convencional, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Detector térmico convencional.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Detector térmico con medición de tasa de crecimiento de temperatura, cobertura de 9.0m2 o más. Rango de temperatura -20 a 60° C, Voltaje de operación 9-33 VDC
Aprobado por UL
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.5.- Rubro.- Módulo monitoreo

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de un Módulo Monitoreo, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Módulo Monitoreo.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de módulo de Monitoreo, Direccionamiento individual en el mismo dispositivo. Alta inmunidad contra ruidos debidos a interferencias. Salida de Relay, con contacto N.O. Debe incorporar un LED para indicar que exista comunicación con la central.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.6.- Rubro.- Estación manual de incendios

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de una Estación Manual de incendios, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Estación Manual de incendios.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de estación manual de incendios de doble acción Con sistema de doble accionamiento para evitar falsas alarmas. Tiene un letrero en español que la identifica claramente. Voltaje de operación 15-30 VDC. Color rojo con letras blancas Aprobado por UL.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.2.7.- Rubro.- Panel central de control de incendios

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un panel de Alarmas, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Panel de Alarmas.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación Panel de alarma de incendios. Kit de equipamiento básico, programación desde el teclado, con un mínimo de 2 lazos con capacidad de direccionar mínimo 156 dispositivos inteligentes cada uno, con tecnología de barrido de alta velocidad (un barrido total de detectores no debe su compatibilidad con detectores: iónicos, foto eléctricos y térmicos. La central incorpora reloj calendario en tiempo real, incluye una pantalla de tipo alfanumérico y un teclado para indicación de mensajes de alarma, indicaciones de estado y programación manual. La central permite la programación de al menos 50 zonas virtuales (definidas por software) la central dispone de memoria para almacenar como mínimo 400 eventos ocurridos. Dispone de un puerto RS-232 para impresora y un puerto RS-485 o RS-232 para

interfaz con un PC para la programación y monitoreo de la central de incendios. Permite la definición de la menos 3 niveles de passwords (claves de acceso) que restrinjan las opciones que se le da al operador. La central permite ajustar la sensibilidad de todos los detectores de incendio, reportar el estado de suciedad y necesidad de mantenimiento de los mismos. La central incorpora al menos 2 salidas de relé para manejo de alarmas locales como sirenas, luces estroboscópicas. La central viene con su propio gabinete, el mismo que incluye todos los accesorios para el montaje total de sus componentes internos: tarjetas de CPU, fuente de poder, baterías, interfaces de comunicación, display, teclado, así como tapas para espacios.

- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.3.- Instalaciones Electrónicas Red de Sonido

Se según detalles descritos en los planos **AU 01- AU 05 (Sistema de música ambiental y voceo).**

7.4.3.1.- Rubro.- Amplificador 240W, 70 W

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un Amplificador 240W, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Amplificador 240W, 70 W.
- **Equipo mínimo:**

- Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Amplificador con una potencia de salida de 240 W, con entrada para: micrófonos, sintonizador, reproductor de cassetes y discos compactos (CD), puerto USB, puerto micro SD y auxiliar para voiceo por intermedio de la central telefónica.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.3.2.- Rubro.- Micrófono inalámbrico

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción y en el manual de análisis de precios unitarios referenciales nos piden que para poder realizar la instalación de un Micrófono inalámbrico, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Micrófono inalámbrico.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).

- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Micrófono de alta fidelidad inalámbrico de mano, cardioide, para sonido en vivo incluye base receptora. Frecuencia de funcionamiento UHF.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.3.3.- Rubro.- Parlante sobrepuesto15W

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una bocina parlante 15W, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Parlante sobrepuesto 15W.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de Bocina acústica de dos vías de alta fidelidad metálica resistente a la humedad. Impedancia 8 OHMS, Sensibilidad 93 dB. Potencia de 15 W.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.3.4.- Rubro.- Consola de audio 16 canales

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una Consola de audio 16 canales, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Consola de audio 16 canales.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación**
 - Provisión e Instalación de Consola de audio
 - Mesa de mezclas rack
 - Entradas: 8 x micrófono XLR / Jack línea; 2 x micrófono XLR/Jack línea estéreo; 2 Jacks línea estéreo
 - Entradas: Para canales mono
 - Canal EQ Mono/estéreo: 3 bandas; medios semiparamétricos / 3 bandas fijas
 - AUX Envío/Estéreo Retorno: 3 x pre/post/ 1
 - Subgrupos: 2

- Regulador de Volumen - Canal: Fader de 60 mm
- Salidas: Main-Mix-Out/sim.: XLR & Jack
- Efectos: Procesador de efecto interno con 16 presets
- Particularidades: Compresores One-Knob (CH1-6)
- Medidas: 478 x 105 x 496 mm

➤ **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.4.- Instalaciones Electrónicas Red de Alarmas Contra Intrusión

7.4.4.1.- Rubro.- Sensor de movimiento

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un sensor de Movimiento, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

➤ **Unidad:** U.

➤ **Materiales mínimos:**

- Sensor de movimiento.

➤ **Equipo mínimo:**

- Herramienta menor especializada.

➤ **Mano de obra mínima calificada:**

- Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
- Electricista (Estructura ocupacional D2).
- Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).

➤ **Especificación:** Provisión e Instalación de Sensor de movimiento con detección digital de doble tecnología (Infrarrojo pasivo + ultrasonido).

➤ **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.4.2.- Rubro.- Contacto magnético

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de un contacto magnético, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Contacto magnético.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de contacto magnético para puertas el cual consta de 2 unidades un imán permanente más un contacto eléctrico.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.4.3.- Rubro.- Sirena

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una sirena, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Sirena.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).
 - Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de sirena para notificación acústica.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.4.4.4.- Rubro.- Fuente de poder

En las Especificaciones técnicas, en las normas de construcción que para poder realizar la instalación de una fuente de poder, en el edificio inteligente tenemos que cumplir con lo siguiente:

- **Unidad:** U.
- **Materiales mínimos:**
 - Fuente de poder.
- **Equipo mínimo:**
 - Herramienta menor especializada.
- **Mano de obra mínima calificada:**
 - Ayudante de electricista, (Estructura ocupacional E2).

- Electricista (Estructura ocupacional D2).
 - Supervisor eléctrico general, (Estructura ocupacional B3).
- **Especificación:** Provisión e Instalación de fuente de poder para alimentación de Central de Incendios salida 24 Vdc.
- **Medición y Pago:** La medición se efectuará por unidad.

7.5.- Fiscalización y control de obra de la Instalación de servicio Inteligentes en la edificación.

7.5.1.1.- Instalaciones Electrónicas de Voz y Datos

- Fiscalización para este proyecto así como en las posteriores etapas de implementación y puesta en operación de los sistemas inteligentes del edificio, se debe cumplir estrictamente con los siguientes estándares y normas técnicas para su fiscalización:
- ANSI/TIA/EIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, con sus ampliaciones 568-B.1, 568-B.2, 568-B.3
 - ANSI/TIA/EIA 568-B.2.10: 10GBASE-T Ethernet
 - ANSI/TIA/EIA 569-B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
 - ANSI/TIA/EIA 606-A: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
 - ANSI-J-STD-607-A: Commercial Building Grounding and Bonding

IEEE 802.3an: 10GBASE-T Ethernet a 10 Gbit/s sobre par
trenzado

- ISO/IEC 11801:2002 Clase Ea: Generic Cabling System for
Customer Premises
 - IEC-60332-3: Test on electric and optical fiber cables under fire
conditions and test for vertical flame spread or vertically- mounted
bunched wires and cables.
-
- Fiscalización se encargará de revisar, que todos los sistemas y sus
componentes sean de primera calidad, de marca reconocida en el mercado,
de primer uso (nuevos) y con la respectiva garantía del fabricante, para lo
cual el proveedor del servicio alcanzará los catálogos técnicos del material
ofrecido.
 - Fiscalización deberá revisar que se lleven a cabo todos procedimientos de
seguridad, por el personal a cargo de realizar cualquier tipo labor; además
debe dar directivas de la manera de conservar el orden en las áreas de
trabajo donde se esté realizando la obra.
 - Fiscalización solicitará al contratista tomar las precauciones para evitar
daño a las propiedades de la Cemento Chimborazo y efectuar su
restauración en caso de ser necesario.
 - Todo el personal del contratista deberá estar debidamente identificado,
uniformado y contará con las herramientas necesarias para cumplir su
función.

- Fiscalización revisará que los gabinetes de comunicaciones estén conectados a tierra, según lo requerido en la norma ANSI-J-STD-607-A, lo cual implica el uso de conectores de 02 agujeros de compresión irreversible listados por UL y NEBS para el uso en sistemas de comunicaciones.
- Se debe contar con un juego de planos en tamaño A1 desde el comienzo del proyecto, como referencia para documentar las ocurrencias durante el mismo.
- Fiscalización verificará que el sistema de cableado a implementar deberá soportar aplicaciones de alta velocidad, tales como las comunicaciones convergentes de IP, voz y vídeo, y videoconferencia, enseñanza a distancia y grandes operaciones de almacenamiento de datos.
- Además se verificará que el sistema de cableado estructurado deberá ser independiente del tipo de equipos o aplicaciones que correrán sobre él (equipos de control, equipos de comunicación: voz, datos y vídeo).
- Fiscalización solicitará la certificación de fábrica que han pasado las pruebas PSANEXT para los cables destinados a transmitir 10Gigabit Ethernet.
- Fiscalización verificará que el cableado se realizará con cable STP de 4 pares categoría 6A en topología estrella, permitiendo una longitud máxima del cable de 90 metros.
- Para el tendido de los cables se deberá considerar siempre una holgura en la medida a manera de remanente de mínimo 1 metro que quedará dentro de los gabinetes de comunicaciones.

- Fiscalización solicitará un diagrama pictográfico para ser colocado en el gabinete al término de la instalación así como en la documentación pertinente en los entregables.
- Ninguna caja de registro se utilizará como caja de paso para cambio de dirección del cableado.
- Ninguna caja de registro podrá ser menor a 50mm x 75mm x 64mm.
- El número máximo de STP Cat. 6A que se podrá tender por la tubería conduit es:

Tabla 7.1: Número máximo de cables en tubería conduit

Diámetro Tubería	Número de Cables
3/4 “	1
1 “	3
1 1/4”	4
1 1/2”	6
2”	12

7.5.1.2.- Instalaciones Electrónicas Red de Prevención de Incendios

- Fiscalización solicitará la capacitación al personal en el manejo global del sistema.
- Fiscalización verificará que para la realización del trabajo se deberá emplear técnicos especializados (mínimo Nivel II de Tecnología de Alarma contra Fuego). Además se exigirá al instalador la emisión de un

documento de garantía respecto a la calidad de la instalación del sistema así como su correcta programación.

- Fiscalización solicitará al instalador que por una sola falla de tierra o abertura en el circuito de línea de señalización del sistema no deberá causar un mal funcionamiento del sistema, pérdida de alimentación de operación, o la habilidad de reportar una alarma.
- Se debe adjuntar obligatoriamente una certificación del fabricante o su representante indicando que el fiscalizador de la instalación y el representante de mantenimiento propuesto son autorizados por el fabricante del equipo.
- Todo el alambrado del sistema de alarma contra fuego deberá ser nuevo. Todo alambre y cable deberá ser aprobado y/o reconocido por una agencia reguladora para el uso con un sistema de señalización de protección. Será protegido por chaqueta ANTIFLAMA.
- Fiscalización revisará que los detectores de humo no deberán ser instalados antes de la programación del sistema y del periodo de prueba. Si la construcción sigue durante este periodo, se deberán tomar medidas para proteger los detectores de humo contra contaminación y daños físicos.
- Las estaciones pulsadoras manuales deberán ser adecuadas para el montaje semi-empotrado o de superficie como se muestra en los planos, y deberán ser instaladas a no menos de 42 pulgadas (1067 mm) por encima del piso terminado.

- Se debe contar con todo el hardware, software, herramientas de programación y documentación necesaria para instalar, probar y modificar la programación del sistema de alarma contra fuego en campo.
- Fiscalización deberá contemplar el servicio de un ingeniero competente y entrenado por la fábrica o un técnico autorizado por el fabricante del equipo de alarma contra fuego, para supervisar y participar durante todos los ajustes y pruebas del sistema.
- Se verificará la presencia y la audibilidad de tono en todos los dispositivos de notificación de alarma.
- Se usará prueba de recorrido, verifique la instalación, fiscalización, y operación de todos los detectores inteligentes de humo.
- En la inspección final, un representante entrenado por la fábrica del equipo deberá demostrar que el sistema funciona apropiadamente en todos sus aspectos. El oferente instalador del sistema deberá considerar por tanto, dentro de sus costos, la disponibilidad de este representante del fabricante durante la realización de pruebas.

7.5.1.3.- Instalaciones Electrónicas Red de Sonorización

- Fiscalización verificará que todos los dispositivos que forman parte de la instalación de sonorización que deban conectarse a la tensión de 120 V~ lo harán del mismo circuito funcional siendo este de uso exclusivo para la mencionada instalación no conectándose otros receptores eléctricos que no formen parte de la misma.

- Se revisara que los conductores que transportan las señales del sistema de sonorización (señales audio eléctricas, señales digitales y alimentación en BTS) se utilizarán los indicados por el fabricante u otro que cumplan como mínimo las mismas características constructivas.
- Verificación de los conductores para la instalación deben cumplir la exigencia de seguridad intrínseca de los mismos: aislamiento 750 V, no propagador de llama, no propagación de incendio, emisión reducida de gases tóxicos y halógenos, baja emisión de humos.
- Fiscalización realizará inspecciones en el cableado en las que chequeara:
 - Que el cableado sea correcto.
 - Que no haya dejado trozos de cable o bornes en los elementos de la instalación.
 - Que los extremos de los cables estén bien apretadas.
 - Que el cable conectado a un terminal no entre en contacto con otro terminal.
- Se debe cumplir con todas ordenanzas municipales vigentes en la zona como las exigencias de los entes reguladores.
- Fiscalización verificará que toda la parte del proyecto de sonorización del edificio este correctamente configurada ya que cuando, está a la exposición prolongada a ruidos, aún sin ser demasiado fuertes, provoca trastornos nerviosos, cardiacos y mentales.
- Fiscalización verificará que los sistemas de audio no tengan distorsión en la transmisión de sonido, además se debe regir a la normativa de

amplificación en edificios para evitar molestias durante el trabajo, es decir mantener un nivel de decibeles adecuados para la transmisión de datos.

CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se tendrá muy en cuenta que para realizar los trabajos de chequeo y funcionamiento correcto de las instalaciones no se podrá probar los aspersores de agua o splinkers ya que solo tienen una vida útil de funcionamiento.
- Se deberá hacer cumplir en el aspecto de seguridad en la construcción que todo el personal conste con todos los elementos de seguridad a fin de evitar accidentes en el personal de construcción.
- El buen funcionamiento de las instalaciones hidráulicas depende del control de calidad de los materiales e instalación.
- Se estará muy pendiente cuando se realice la toma de las muestras de Hormigón de todos los elementos estructurales; se constatará que el mismo corresponda al elemento indicado y no se realice ningún tipo de modificación en la muestra.

- Se efectuará las distintas pruebas de ensayo en los diferentes elementos estructurales para la aprobación de los distintos rubros de hormigones las cuales son :
 - Muestreo de Hormigón Fresco (ASTM c 172)
 - Asentamiento en el Hormigón Fresco (ASTM C 143)
 - Temperatura del Hormigón Fresco (ASTM C 1064)
 - Elaboración y Curado en obra de Especímenes de Hormigón para pruebas de compresión (ASTM C 31)

Además los resultados deben apegarse ACI, ASTM, Código ecuatoriano de Construcción.

- Como se ha revisado en el quinto capítulo en la instalación de agua, fiscalización dará por responsabilidad del constructor reparar cualquier tipo de instalación cuyas pruebas demuestren la no confiabilidad del sistema, así como detectar tuberías que no hayan sido verificadas.
- En los sistemas eléctricos fiscalización verificará y realizará pruebas de conductividad, aislamiento, continuidad y balanceo, con la ayuda de un megger, se realizará pruebas, si existiera defectos se corregirá.
- Dentro de la parte del Sistema eléctrico existe el sistema alterno de electricidad el cual cuenta con un generador de emergencia de 250 kw pero no consta de un sistema de UPS para poder abastecer al momento de un corte

de energía, esto mientras entre en funcionamiento el generador, es decir cuando el generador haya alcanzado la producción de energía para abastecer al edificio.

- Dentro del capítulo de acabados fiscalización hará cumplir con impecabilidad que en obra se cumplan con todas las especificaciones técnicas propuestas en este manual, para poder tener acabados acorde con el requerimiento de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Cuando se vaya a probar los sistemas contra incendios se debe probar la presión en tuberías, revisar fugas, estas pruebas se realizan con tapones ya que no se puede hacer con los rociadores porque tiene una sola vida útil, a la vez constatar el funcionamiento de sensores de humo.
- Se recomienda al no existir un sistema alternativo para el generador de emergencia de 250kw la compra de una unidad ininterrumpible de energía de 40 kva (llamada ups) para la ayuda del generador hasta que este haya alcanzado la producción de energía para abastecer al edificio.
- Mantener el control de los equipos de seguridad.
- Todos los ensayos de hormigón que se realicen; de los distintos elementos estructurales deben realizarse en un laboratorio propio de fiscalización o si no conocer el laboratorio donde se realizan dichos ensayos, para que no pueda haber ningún tipo de alteración en los resultados.
- Revisar los sistemas eléctricos y electrónicos, es necesario un asesoramiento técnico en dichas especialidades, tanto de un Ingeniero Eléctrico y un Ingeniero Electrónico.
- Utilizar tubería de cobre para las instalaciones hidráulicas ya que estas tienen muy buenas características físicas, en especial tienen una gran durabilidad.

- Realizar las pruebas de presión en las tuberías contra incendio de acuerdo a la norma indicada con la presión, diámetro y su espesor nominal.
- Considerar la adecuación de un sistema de cierre automático de las instalaciones hidráulicas, es decir, que a una hora estimada en la que no se encuentren laborando en el edificio se proceda al cierre automático del abastecimiento de agua potable para evitar posibles desperdicios de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- BREINS, Building Research Institute (P) Ltd, 2011, Jacketing of Structural Members, Consultado 10ene 2012. <http://buildingresearch.com.np/services/sr/sr3.php#jacketing>
- The Constructor, 2011, STRENGTHENING OF R.C. COLUMNS (en línea), Consultado 10 nov 2011 <http://theconstructor.org/structural-engg/strengthening-of-r-c-walls/1938/>
- The Constructor, 2012, STRENGTHENING OF R.C. COLUMNS (en línea), Consultado 02 feb 2012. <http://theconstructor.org/structural-engg/strengthening-of-r-c-beams/1930/><http://theconstructor.org/structural-engg/strengthening-of-r-c-beams/1930/>
- Vector Service, 2012, VECTOR SERVICE (en línea), Consultado 05 mar 2012. <http://www.vector-corrosion.com/systemsservices/galvanic/galvanode-das/>

ANEXOS