



N

# Normas y especificaciones generales de construcción en redes de servicios



# Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

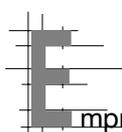
## MISIÓN

Ser una empresa de servicios públicos domiciliarios integrales de clase mundial que:

- Satisfaga las necesidades de sus clientes con servicios de excelencia.
- Contribuya de esta forma al desarrollo socioeconómico de las áreas donde actúe.
- Genere rendimientos económicos suficientes para atender su crecimiento y contribuir a la satisfacción de las necesidades de la ciudad de Medellín y su gente.

## VISIÓN

Ser una empresa líder en Colombia y relevante en latinoamérica en la prestación integral de servicios públicos domiciliarios y conexos, que a partir del conocimiento de las necesidades de los clientes, les brinde soluciones de valor agregado y un nivel de excelencia que los satisfaga, y de esta manera garantice su lealtad y maximice el valor generado por cada uno de ellos.



Empresas Públicas de Medellín E.S.P. fue creada en 1955 por el Consejo Administrativo de Medellín como una entidad descentralizada del orden municipal.

Desde enero de 1998, y en virtud de lo previsto en el Acuerdo 69 de 1997 expedido por el Concejo de Medellín y en aplicación de las previsiones de la Ley 142 de 1994, las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. fueron transformadas en una Empresa Industrial y Comercial del Estado. Su objeto es la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía, distribución de gas combustible y telecomunicaciones.

Su sede es Medellín, capital del departamento de Antioquia y centro industrial y comercial por excelencia, con una población de 1.935.000 habitantes.

Con sus servicios atiende 2.900.000 habitantes, la mayoría localizados en el Valle de Aburrá, corredor geográfico donde además de Medellín se encuentran los municipios de Be-

llo, Copacabana, Girardota, Barbosa, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas.

Al interior de la entidad se ha gestado y consolidado una sólida cultura empresarial, producto de la identidad de propósitos que existe entre la comunidad que se sirve de ella y su administración.

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. tienen una clara y total función social. Sus estatutos le asignan, también en forma expresa, el objetivo de construir un factor de bienestar y progreso de la comunidad.

## ACUEDUCTO

Abastece el área urbana del Valle de Aburrá: Medellín, Bello, Envigado, Itagüí, La Estrella, Sabaneta, Copacabana, Girardota, Caldas y Barbosa, para un total de 664.000 instalaciones atendidas y un cubrimiento del 99.2%. El sistema procesa diariamente un promedio de 810 millones de litros de agua para consumo humano.

## **ALCANTARILLADO**

El cubrimiento promedio en los municipios de Medellín, Bello, Envigado, Itagüí, La Estrella, Sabaneta, Copacabana, Girardota, Caldas y Barbosa, es de un 93.7%. El número de instalaciones es de 633.000.

En desarrollo del Plan de Saneamiento del Río Medellín, se encuentra en construcción la planta de aguas residuales San Fernando, la primera de las cuatro contempladas es el programa, la cual procesará las aguas residuales de los municipios de Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella, parte de Medellín y, en un futuro Caldas.

## **TELECOMUNICACIONES**

El servicio atiende 10 municipios del Valle de Aburrá, Medellín, Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa, y ocho del Oriente cercano: Rionegro, Guarne, Marinilla, La Ceja, El Carmen de Viboral, La Unión, El Santuario, El Retiro y su corregimiento de La Fe.

Densidad promedio en el sistema: 29.38 líneas por cada 100 habitantes. Cobertura residencial: 75%. El sistema genera diariamente un promedio de 11 millones de llamadas efectivas. Cuenta además con 9.200 teléfonos públicos.

Hoy EE.PPM presta servicios de telefonía básica, móvil, Red Digital de Servicios Integrados RDSI (transmisión de voz, datos e imagen), trunking, buscapersonas, telefonía celular (a través de OCCEL), e INTERNET (correo y páginas web) a nivel regional. En enero de este año, EE.PPM. comenzó a conectar los primeros clientes de telefonía básica en Santafé de Bogotá, donde culminó la instalación de 100.000 líneas en una primera fase.

Con EMCALI constituyó a EMTELCO, para la prestación de servicios de valor agregado y telemáticos a nivel nacional, y con los grupos empresariales Bavaria y Sarmiento Angulo constituyó Orbitel S.A. para la prestación de servicios de Larga Distancia Nacional e Inter-

nacional. EE.PPM. adquirió igualmente la empresa Veracruz TV Cable, hoy EPM TELEVISIÓN, para prestar el servicio de televisión por suscripción, así como el 36.88% de las acciones de EMTELSA, la telefónica de Manizales.

## **ENERGÍA**

La energía generada por la Empresas Públicas de Medellín E.S.P. abastece 23 municipios de Antioquia. Mediante las líneas de alta tensión de Interconexión Eléctrica S.A. ISA, intercambia energía con diferentes regiones del país. Cobertura del servicio 100%.

Hasta 1997 el sistema de energía de EE.PPM. era, en su totalidad, hidroeléctrico. La capacidad instalada es de 2.023 megavatios, incluyendo los 300 megavatios de la termoeléctrica La Sierra. EE.PPM. genera diariamente un promedio de 25 gigavatios/hora.

Por su parte, el sistema de potencia de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. está diseñado para atender no sólo la demanda del servicio de energía de Medellín, sino de Antioquia y parte de la que necesita el país para su desarrollo (mercado regulado y no regulado).

El sistema cuenta con 37 subestaciones de distribución con una capacidad de transformación de 4.732 Mva; 1/938 kilómetros de líneas de transmisión en niveles de tensión de 220, 110 y 44 Kv; 5.575 kilómetros de redes de baja tensión (220 y 110 voltios) y 41.487 transformadores de distribución con una capacidad instalada de 2'609.559 Kva. Para el mercado regulado EE.PPM. atiende una demanda promedio diaria de 12.000 megavatios/hora.

## **GAS POR RED**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. inició la prestación del servicio de Gas por Red, energía económica, ecológica, eficiente y segura, como parte del Programa de Masificación del Gas Natural emprendido por el Gobierno Nacional, y que atenderá todos los municipios del Valle de Aburrá para los usos residencial, comercial y de transporte.

## **PRESENTACIÓN**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. ponen a disposición de las firmas contratistas y del público en general una nueva edición de las "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", aprobadas por la Honorable Junta Directiva según consta en el Acta 1320 de diciembre 18 de 1997.

Estas normas constituyen una actualización de las reglamentaciones anteriores y, en consecuencia, sustituyen en su totalidad, para efectos contractuales, ediciones pasadas.

Los principales cambios introducidos obedecen a criterios de revisión y actualización tecnológica, con el ánimo de contribuir a la calidad de las obras y al mejor desarrollo de los contratos. Destacamos la conveniencia de su conocimiento y estudio, con la certeza de que ello facilitará todo el sistema de licitación, contratación y ejecución de los contratos de obras civiles con las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

En esta oportunidad, y para facilitar la consulta de los interesados, hemos distribuido el material en dos tomos, uno referido a las redes de servicios y otro que se ocupa de la temática de las edificaciones.

Las actualizaciones realizadas a las presentes normas podrán ser consultadas en la siguiente dirección de Internet : [www.eppm.com/servicios/normas.htm](http://www.eppm.com/servicios/normas.htm)

## INTRODUCCIÓN

En la elaboración del presente Manual se tuvo en cuenta la recopilación y selección de las normas de más frecuente utilización por las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. para la ejecución de obras civiles, las cuales deberán ejecutarse y ensayarse como se establece en las especificaciones citadas para cada actividad.

Cuando se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que debe aplicarse la última versión o revisión de dichas normas.

En este manual se utilizan, entre otras, las siguientes abreviaturas:

<b>NOMBRE</b>	<b>ABREVIATURA</b>
American Association of State Highway Officials	AASHO
American Association of State Highway and Transportation Officials	AASHTO
American Iron And Steel Institute	AISI
American Institute of Steel Construction	AISC
American National Standards Institute Inc.	ANSI
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Water Works Association	AWWA
American Welding Society	AWS
Empresas Públicas de Medellín E.S.P	EE.PP.M.
International Standards Organization	ISO
Norma Técnica Colombiana	NTC
Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente	NSR - 98
Normas para Diseño y Construcción de Canalizaciones Telefónicas	NDCCT
Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P	NEGC

## CONTENIDO

### TOMO 1

#### INTRODUCCIÓN

#### **100            ACTIVIDADES PRELIMINARES**

- 101            Campamento, almacén y oficinas
- 102            Centro de acopio para materiales
- 103            Desmonte y limpieza
- 104            Localización, trazado y replanteo
- 105            Demoliciones
  - 105.1          Demolición de cordones y cunetas
  - 105.2          Demolición de andenes
  - 105.3          Demolición de cámaras de inspección y tuberías de concreto empotradas
  - 105.4          Demolición de sumideros
  - 105.5          Demoliciones en edificaciones
  - 105.6          Retiro de elementos en edificaciones
- 106            Medidas de protección especial para los equipos existentes en las áreas de trabajo o zonas adyacentes
- 107            Explanación, corte y nivelación del terreno
  - 107.1          Descapote y desenraice
  - 107.2          Excavaciones o cortes en roca
  - 107.3          Cortes en material común
- 108            Terraplenes

**200 EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES**

- 201 Excavaciones
- 202 Entibados de madera en excavaciones
- 203 Trinchos de madera
- 204 Llenos compactados
- 205 Cargue, retiro y botada del material sobrante
- 206 Disposición temporal del material selecto de la excavación
- 207 Regada del material sobrante

**300 PAVIMENTOS**

- 301 Corte y retiro de pavimento
- 302 Sub-base granular
- 303 Base granular
- 304 Base asfáltica
- 305 Imprimación
- 306 Riego de liga
- 307 Concreto asfáltico
- 308 Pavimentos rígidos
- 309 Pavimentos articulados

**400 OBRAS VARIAS**

- 401 Cunetas
- 402 Cordones y topellantas
- 403 Andenes

404	Entresuelo para apoyo de tubería
405	Filtros
406	Engramados
407	Arborización
408	Cercos en alambre de púas
409	Cercos en malla eslabonada y puerta metálica
410	Construcción de obras en gaviones
411	Cortes con acetileno
412	Cortes sin acetileno
413	Soldadura
414	Tarjetas de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado
415	Localización de redes de servicios en vías públicas
416	Cruces en vías de alto flujo vehicular
417	Levantamiento topográfico para relocalización de redes
418	Tanques sépticos y pozos de absorción
419	Vallas
420	Protección de taludes

## **500 FABRICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CONCRETOS**

501	Concretos
502	Cimentaciones en concreto
503	Elementos estructurales en concreto
504	Losas aligeradas
505	Estructuras y elementos prefabricados en concreto

506	Adhesivo imprimante
507	Tratamiento de juntas
<b>600</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>
601	Barras de acero de refuerzo
602	Malla electrosoldada
<b>700</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN, ACOMETIDAS Y CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO</b>
701	Tuberías y accesorios
701.1	Tuberías y accesorios en acero
701.2	Tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD)
701.3	Tuberías y accesorios en Poli-cloruro de vinilo (PVC)
701.4	Tuberías y accesorios en CCP
701.5	Tuberías y accesorios en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)
701.6	Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad (PEAD)
701.7	Accesorios en hierro fundido gris
702	Válvulas
702.1	Válvulas de compuerta
702.2	Válvulas reguladoras de presión
702.3	Válvulas de flujo o paso anular
702.4	Válvula mariposa
703	Hidrantes
704	Instalación de tuberías

- 705 Uniones mecánicas
- 706 Accesorios
- 707 Cajas para válvula
- 708 Acometidas de acueducto
- 709 Medidores de acueducto
- 710 Cajas y tapas para medidores
- 711 Retiro de tuberías, válvulas e hidrantes de acueducto
- 712 Construcción de cámaras y cajas para estaciones pitométricas

**800 REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO**

- 801 Tuberías para alcantarillados
- 802 Tuberías de concreto para alcantarillado
- 803 Tuberías de PVC para alcantarillado
- 804 Tuberías de acero para alcantarillado
- 805 Tuberías de fibra de vidrio para alcantarillado
- 806 Instalación de acometidas
- 807 Cámaras de inspección vaciadas en sitio
- 808 Cámaras de inspección prefabricadas
- 809 Tapas y anillos de concreto para cámaras y cajas de inspección
- 810 Profundización y elevación del nivel inferior de cámaras de inspección existentes
- 811 Adecuación de cámaras de inspección existentes
- 812 Realce y reparación de cuellos en cámaras de inspección existentes
- 813 Cámaras de caída
- 814 Cajas de empalme a la red
- 815 Cajas de empalme para domiciliaria en andén o zona verde

- 816 Cajas de inspección
- 817 Cámaras y cajas de inspección para aliviaderos
- 818 Sumideros
- 819 Adecuación de sumideros existentes
- 820 Perforación mecánica de coberturas o canales para empalme de tuberías
- 821 Cruce por debajo de coberturas, canales o quebradas
- 822 Cabezotes

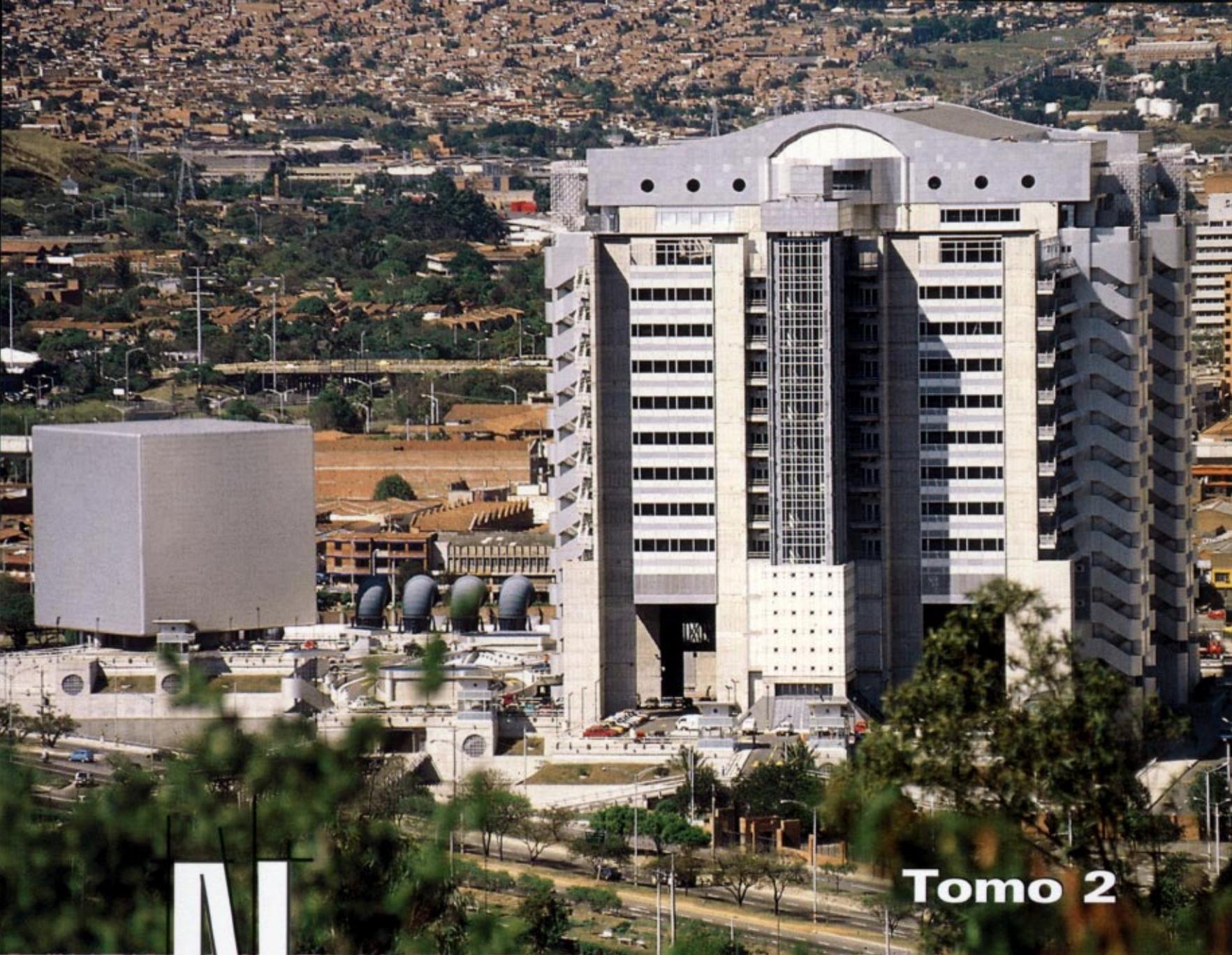
**900 CANALIZACIONES PARA REDES DE ENERGÍA**

- 901 Canalizaciones para redes de energía
- 902 Cámaras de unión y de paso para redes de energía
- 903 Cárcamos
- 904 Herrajes para soporte de tuberías
- 905 Reforma de cámaras
- 906 Reconstrucción de cajas de unión
- 907 Rotura y resane en cámaras

**1000 CANALIZACIONES PARA REDES TELEFÓNICAS**

- 1001 Localización de ductos telefónicos
- 1002 Excavaciones
- 1003 Ductos
- 1004 Llenos
- 1005 Empotramientos
- 1006 Cámaras, cajas, cárcamos o galerías subterráneas

- 1007 Tapas
- 1008 Afirmados y pavimentos
- 1009 Reconstrucción de obras varias
  
- 1100 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS**
- 1101 Tuberías de polietileno (pe) densidad media
- 1102 Accesorios de polietileno
- 1103 Suministro, transporte y colocación de poliválvulas
- 1104 Instalación de tuberías, accesorios y poliválvulas
- 1105 Cajas para poliválvulas
- 1106 Cajas de empalme
- 1107 Acometidas y centros de medición
- 1108 Prueba de hermeticidad
- 1109 Ensayos destructivos para control de las fusiones
- 1110 Señalización de la tubería
- 1111 Referenciación
- 1112 Camisas para tubería de polietileno en cruces especiales
- 1113 Consideraciones especiales para ramales de acero y derivaciones de la industria
  
- 1200 SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO**
  
- 1300 IMPACTO COMUNITARIO**
- 1301 Normas de seguridad industrial y salud ocupacional en las obras de Empresas Públicas de Medellín



**Tomo 2**

**N**ormas y especificaciones  
generales de construcción  
en edificaciones



## CONTENIDO

### TOMO 2

#### **1400 MAMPOSTERÍA Y PREFABRICADOS**

- 1401 Muro en ladrillo (o bloque de concreto)
- 1402 Lavada y protección de muros en ladrillo a la vista (o bloque de concreto y superficies de concreto a la vista)
- 1403 Lavada de fachadas con agua a presión y su protección
- 1404 Sobrecimientos
- 1405 Barandas en mampostería y estructura de concreto
- 1406 Lagrimales en concreto vaciados en el sitio
- 1407 Fajas de revoque en marcos de puertas y ventanas
- 1408 Machones en mampostería y revoque en marcos de puertas y ventanas
- 1409 Cornisa en ladrillo
- 1410 Quiebrasoles en mampostería
- 1411 Machones en ladrillo o bloque de concreto
- 1412 Lavaescobas o pocetas
- 1413 Enchape en tabletas de ladrillo o de bloque de concreto
- 1414 Suministro y colocación de chapa tipo eterno natural o Similar de 6x25 cm.
- 1415 Bancas en concreto y granito
- 1416 Barras o mostrador en concreto y granito

#### **1500 IMPERMEABILIZACIÓN**

- 1501 Impermeabilización de losas de cubierta
- 1502 Impermeabilización de muros de contención
- 1503 Impermeabilización de grietas en muros de contención

- 1504 Impermeabilización de vigas canoa y jardineras
- 1505 Mantenimiento de impermeabilizaciones existentes
- 1506 Mortero de cemento para pendiente en impermeabilización de losas

**1600 TECHOS Y CIELO- RASOS**

- 1601 Cubierta en teja ondulada de asbesto-cemento
- 1602 Cubierta en teja de arcilla
- 1603 Cubierta en canaleta de asbesto-cemento tipo 43 y 90
- 1604 Cubiertas en lámina de aluminio
- 1605 Cubierta vertical en placa acanalada de asbesto-cemento y estructura metálica
- 1606 Cielo-raso en aluminio anodizado y placa plana de asbesto-cemento
- 1607 Cielo-raso en aluminio y placas de fibra de vidrio
- 1608 Diseño, suministro e instalación de cielo-raso en luxalon 84r o visualcolor similar y cielo-raso en luxacell o similar
- 1609 Cielo falso en placas de yeso
- 1610 Mantenimiento de cielo-raso en aluminio y placas de sonocor o asbesto-cemento
- 1611 Entramado metálico para soporte del cielo-raso
- 1612 Canoas en lámina galvanizada
- 1613 Ruanas en lámina galvanizada
- 1614 Ruanas en membrana prefabricada (manto)
- 1615 Diseño, fabricación, suministro y montaje de mezanine
- 1616 Estructura metálica
- 1617 Columnas metálicas
- 1618 Estructura de madera

<b>1700</b>	<b>PISOS</b>
1701	Entresuelo de piedra
1702	Piso en concreto
1703	Piso en baldosa de cemento
1704	Piso en baldosa de granito esmerilado y retal de mármol
1705	Piso en gres porcelánico (porcelanato)
1706	Pisos en granito esmerilado en el sitio
1707	Piso en granito esmerilado con retal
1708	Piso en cerámica vitrificada
1709	Piso en cerámica sanitaria
1710	Piso en mayólica hexagonal o rectangular
1711	Piso en arenón lavado
1712	Piso en ladrillo tablón vitrificado
1713	Piso en tableta vitrificada y juntas de arenón chino
1714	Piso en tableta "egipcia" y juntas de arenón chino
1715	Piso en baldosa de grano tipo sardinel travertino
1716	Piso en ladrillo prensado
1717	Piso en cemento esmaltado o afinado
1718	Base en mortero de cemento para piso de baldosa sobre llenos
1719	Piso en concreto endurecido de espesor variable entre 2 y 4 cm.
1720	Piso en baldosa de vinilo
1721	Piso en baldosa de caucho ("emeflex", "toperol" o similar)
1722	Piso falso recubrimiento en micarta
1723	Estructura metálica para piso falso y sus materiales de acabado

- 1724 Piso endurecido en “ferrolith”
- 1725 Piso endurecido en cuarzo
- 1726 Endurecedor de piso con sistema epóxico
- 1727 Franja o bocapuerta en granito esmerilado para intersección
- 1728 Franjas en granito esmerilado alrededor de los buitrones
- 1729 Juntas de dilatación
- 1730 Pirlanes en peldaños
- 1731 Guardaescobas, zócalos y cenefas
- 1732 Acabados de escaleras

**1800 REVOQUE, ENCHAPE-ESTUCO Y PINTURA**

- 1801 Revoques
- 1802 Enchape en muros
- 1803 Acabado sobre revoque
- 1804 Pintura

**1900 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

- 1901 Marcos para puertas
- 1902 Puertas
- 1903 Puertas corredizas
- 1904 Puertas levadizas o basculantes
- 1905 Ventanas
- 1906 Rejas de seguridad
- 1907 Vidrios y espejos
- 1908 Cerraduras y herrajes

- 1909 Poyos de cocina, mesas y bancas
- 1910 Fabricación, suministros y montaje de muebles bajos en poyos existentes
- 1911 Muebles de madera
- 1912 Divisiones para unidades sanitarias - paneles en aluminio y acrílico
- 1913 Divisiones en malla metálica y tubería galvanizada
- 1914 Escaleras verticales
- 1915 Diseño, fabricación, suministro y montaje de escalera
- 1916 Cerramiento en aluminio y vidrio para espacios interiores

**2000 AMOBLAMIENTO PARA INTERIORES**

- 2001 División modular para oficina- paneles en aluminio y asbesto cemento
- 2002 Divisiones modulares para oficina-estructura en perfiles de lámina y/o tubulares, en acero o en madera, y panel en madera y /o vidrio
- 2003 Sistema modular para oficina abierta
- 2004 Divisiones modulares para oficina- estructura en perfiles de lámina y/o tubulares, en acero o en madera, y panel en madera y/o vidrio acabado lujoso.
- 2005 Divisiones modulares para oficina - paneles en aluminio honey-comb y madeflex

**2100 INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA**

- 2101 Instalación de acueducto
- 2102 Gabinete contra incendio
- 2103 Tanques prefabricados para almacenamiento de agua
- 2104 Instalación sanitaria
- 2105 Construcción de trampas o separadores de grasas
- 2106 Construcción de tanques sépticos

**2200 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE VOZ Y DE DATOS**

2201	Instalación eléctrica
2202	Instalación telefónica
2203	Instalación eléctrica y telefónica en ductos expuestos
2204	Equipos para sistema de comunicaciones
2205	Instalación del sistema voz y datos
2206	Suministro de materiales para instalación eléctrica
<b>2300</b>	<b>OBRAS VARIAS INTERIORES Y EXTERIORES</b>
2301	Cerco en malla eslabonada sobre muro de cerramiento
2302	Cerco en malla eslabonada sobre muro existente
2303	Alambre de púas y malla eslabonada
2304	Cerco en malla eslabonada para divisiones internas
2305	Construcción de obras en gaviones
2306	Matas, arbustos y árboles ornamentales
2307	Lavadero para vehículos automotores
2308	Cárcamos para sedimentación y para trampa de grasas y aceites
2309	Motor-reductor para puerta corrediza
2310	Sistema de extracción de gases - campana extractora
2311	Aislamiento térmico para cuarto caliente y cuarto frío
2312	Instalación de tuberías para aire comprimido y gases
2313	Cercas eléctricas de seguridad
2314	Campana extractora para cocinas
2315	Mojones de concreto
2316	Infraestructura de herrajes y soportes para la sala de empalmes terminales

2400

ENFRIAMIENTO PARA CONFORT