

22

Instalación eléctrica de voz y de datos

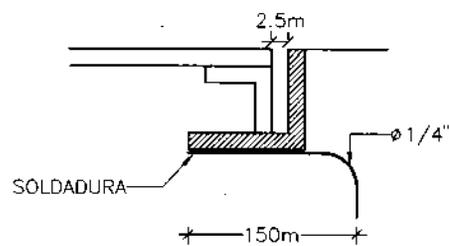
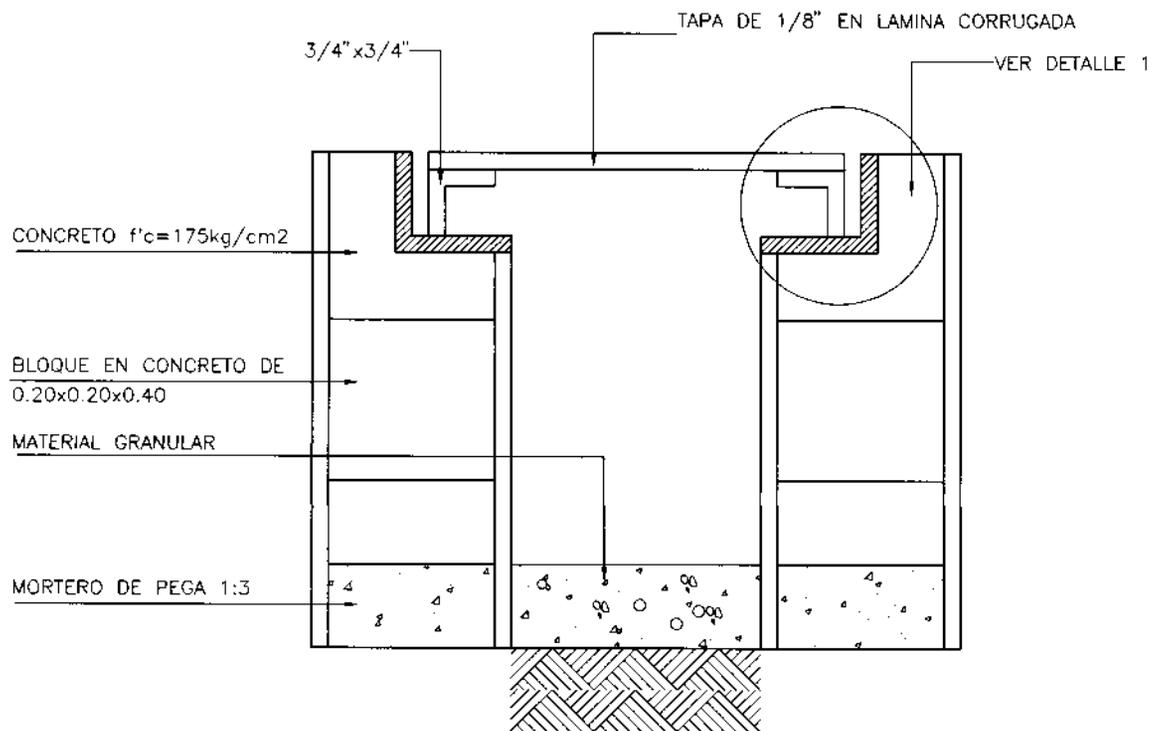
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE VOZ Y DE DATOS	ESPECIFICACIÓN 2200	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
NTC 105, 2050, 2147, 2148, 2149, 2288,			
GENERALIDADES:			
Este capítulo incluye normas generales, manuales de especificaciones, esquemas, publicaciones de las dependencias encargadas de regular este servicio y las recomendaciones del fabricante.			
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			
MEDIDA Y PAGO:			
<i>La unidad de medida para cada uno de los ÍTEMES está descrita en la especificación correspondiente.</i>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
NTC 105-2050-2233-2288-2147-2148-2149-C16.58174 NEGC-2200			
GENERALIDADES:			
1. GENERALIDADES PARA INSTALACIONES, REGLAMENTACIÓN Y NORMAS			
<p>Se atenderán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de EE.PP.M. encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras y las instrucciones de la Interventoría.</p> <p>Los trabajos consisten en el suministro de mano de obra y materiales, lo mismo que de herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones.</p> <p>1.1 Comprende el alambre, cable y tableros para alumbrado y tomacorrientes, con el número y capacidad de interruptores que se indica en el plano; tubería Conduit PVC y/o metálica, cajas de salidas galvanizadas, tapas para cajas y en general todos los elementos necesarios que se requieren para esta clase de instalación.</p> <p>1.2 El hecho de que un ÍTEM eléctrico o de teléfonos sea mencionado en estas especificaciones o notificado en cualquier otra forma en los pliegos o planos de licitación, significa que el Contratista deberá suministrar e instalar el ÍTEM de la referencia de acuerdo a los reglamentos de las EE.PP.M.</p>			
2. Disposiciones Generales			
<p>La fabricación, suministro, embalaje, transporte, montaje y prueba de los materiales eléctricos, accesorios y equipos para las instalaciones de alumbrado y fuerza, teléfonos y sistemas se harán de acuerdo con las normas, códigos e instrucciones dadas en estas especificaciones en los planos.</p> <p>En los planos se muestra la disposición general de las instalaciones proyectadas. Sin embargo, la ubicación exacta de los elementos, las rutas de las tuberías indicadas y el detalle mismo para la instalación de cada elemento será definida durante la construcción y deberán ser aprobadas por el Interventor.</p> <p>El Contratista examinará detenidamente los planos y será el único responsable de la calidad e instalación de todos los elementos, materiales y equipos en la forma que indican los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra, deberán aprobarse expresamente por la Interventoría.</p> <p>Durante el proceso de la obra, el Contratista marcará en un juego de planos del proyecto todos los detalles de acuerdo como ha sido ejecutado realmente en la obra, de modo que al finalizar la construcción, pueda suministrar copias actualizadas de la misma.</p>			



ESQUEMA 01
DETALLE CARCAMO DE 0.30x0.30

ESPECIFICACION
2200

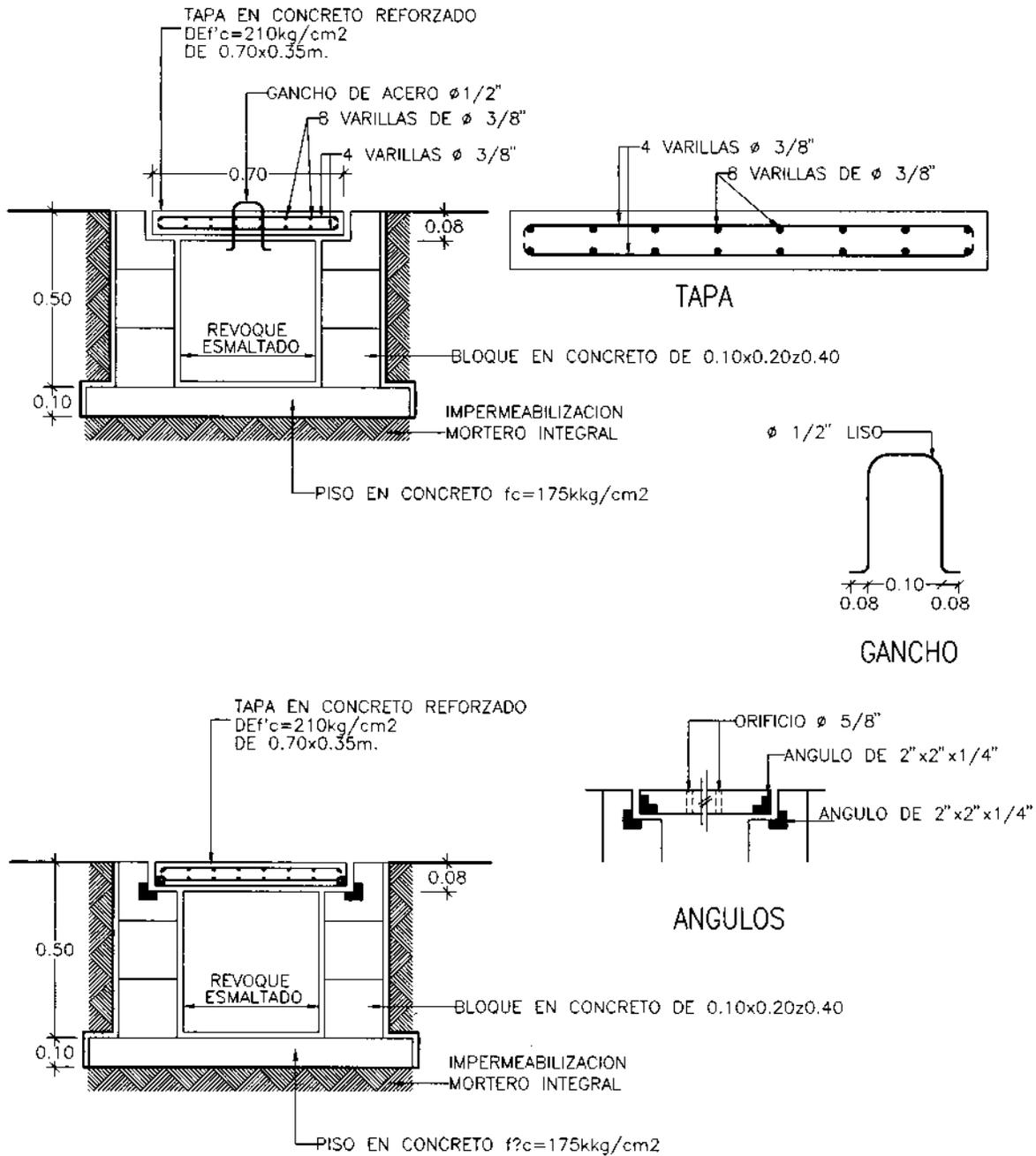


DETALLE 1



ESQUEMA 02
DETALLE CARCAMO DE 0.50x0.50

ESPECIFICACION
2200

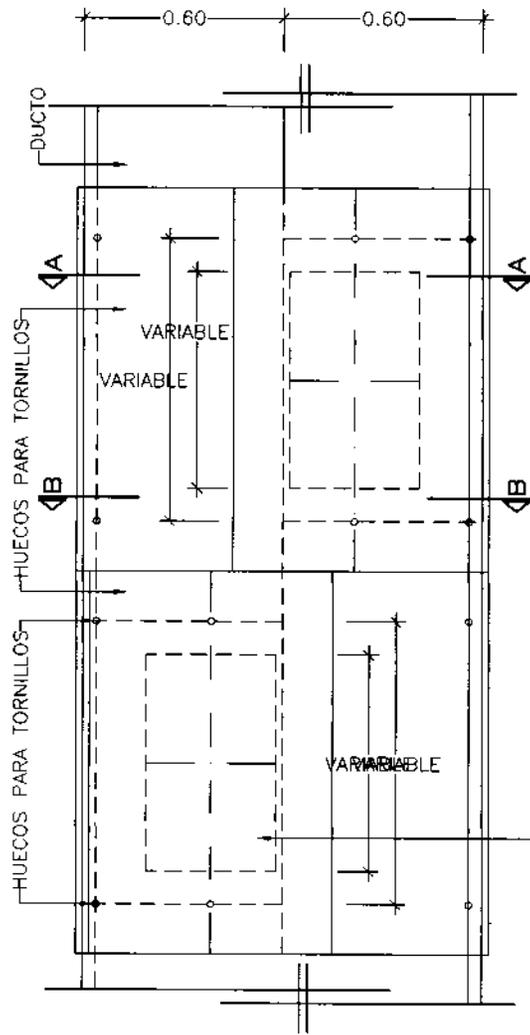


NOTA: LAS MEDIDAS SON EN METROS

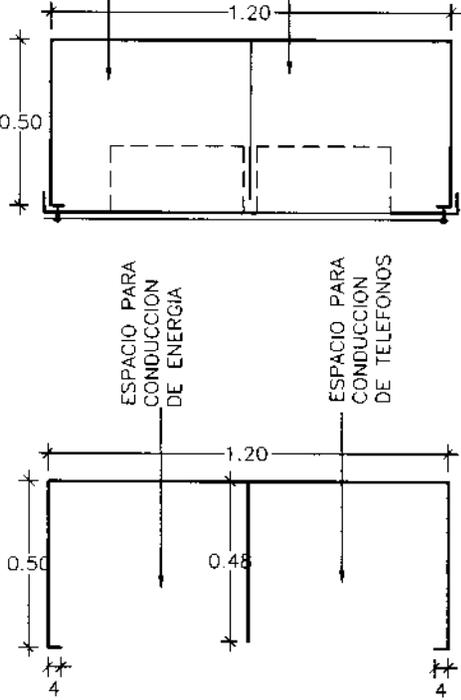


ESQUEMA 03
DUCTO PARA ENERGIA Y VOZ Y DATOS

ESPECIFICACION
2200



ELEVACION FRONTAL

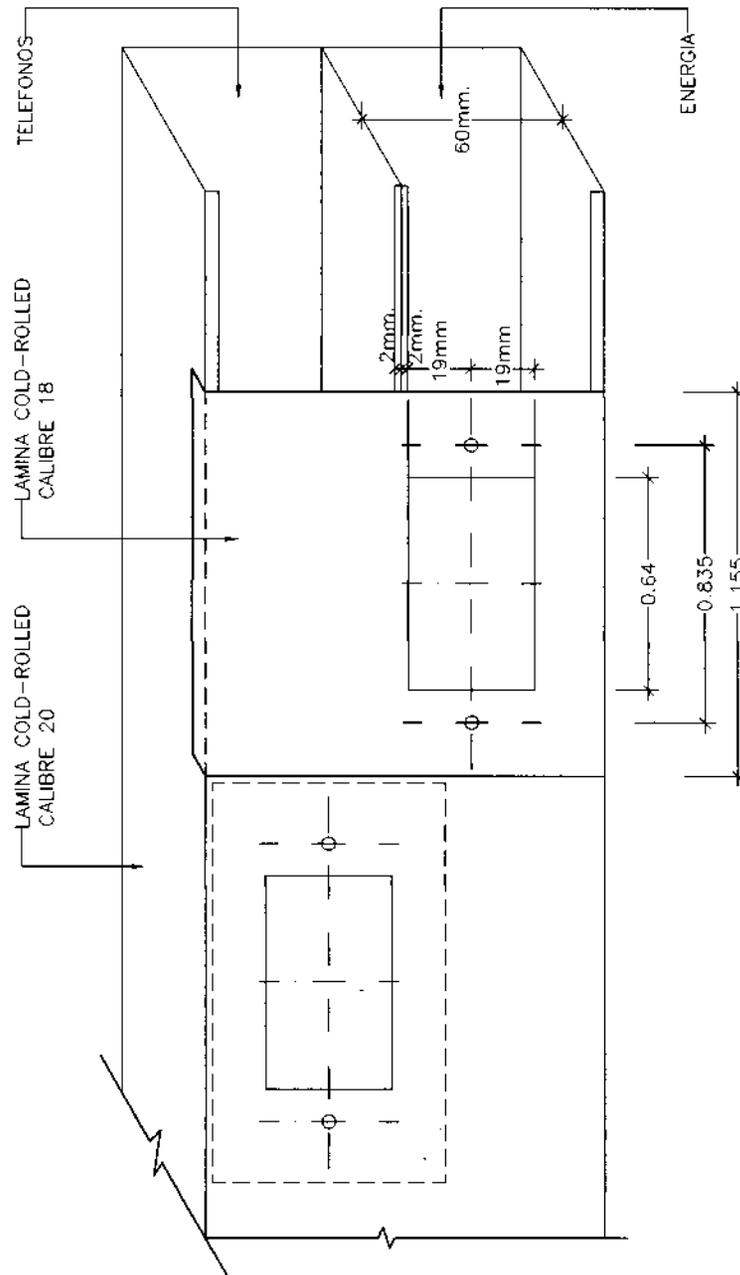


NOTA:
DUCTO EN LAMINA COLD ROLLED-CALIBRE 20
TAPAS REMOVIBLES EN LONGITUDES CORTAS
TAPAS INDIVIDUALES POR APARATO
FIJACION DE LAS TAPAS CON TORNILLOS
ACABADO EN PINTURA HORNEABLE (INTERIOR Y EXTERIOR)
ABERTURAS TROQUELADAS PARA LOS APARATOS



ESQUEMA 04
DUCTO PARA ENERGIA Y VOZ Y DATOS

ESPECIFICACION
2200



NOTA:
EL DETALLE MOSTRADO CORRESPONDE AL DUCTO DE 12x15cms.
PARA EL DUCTO DE 7x5cms., SE REDUCIRAN LAS MEDIDAS
SIMETRICAMENTE, MANTENIENDO LAS DIMENSIONES DE LA
APERTURA EN LA TAPA PARA SALIDAS.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>2.1 Planeamiento. Toda instalación eléctrica será debidamente planeada y proyectada y sus respectivos planos aprobados por EE.PP.M. antes de iniciarse la revisión y conexión definitivas.</p> <p>La instalación se compondrá de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acometida secundaria. O sea los conductores desde las líneas exteriores de EE.PP.M. hasta el contador. - Aparatos de control. Medida y aparatos de protección. - Circuitos. Para alumbrado, calefacción y fuerza motriz, de acuerdo con el proyecto. - Lámparas. Para el servicio de alumbrado. <p>2.2 Certificado de Idoneidad. Los instaladores electricistas, los electrotécnicos y los ingenieros electricistas deben acreditarse debidamente ante EE.PP.M.</p> <p>2.3 Revisiones. Las EE.PP.M. se reservan el derecho de vigilar la instalación para que se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas en el presente reglamento. Antes de darle la aprobación a una instalación, EE.PP.M. hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado. El rechazo de una instalación mal ejecutada por mala calidad de los materiales, por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica para el constructor ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias para cumplir con las normas de construcciones internacionales, nacionales y de EE.PP.M. Las fallas que pudieren ocurrir en instalaciones ya aprobadas, no implican responsabilidad alguna para Las EE.PP.M.</p> <p>Las instalaciones cuyos detalles no estén claramente especificados en este reglamento, se registrarán por las indicaciones o instrucciones previamente convenidas con las EE.PP.M.</p> <p>La instalación eléctrica no será recibida sin la constancia de la División correspondiente de las EE.PP.M., donde se afirme que está ejecutada de acuerdo con los planos de la instalación cumpliendo los requisitos aquí establecidos y los de las "Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas", y además, de que su funcionamiento es normal.</p> <p>2.4 Reglamentos y códigos</p> <p>La ejecución de estos trabajos, materia de estas especificaciones, deberá estar en estricto acuerdo con todas las normas NTC y de E.E.PP.M.</p> <p>Dichas normas deberán ser seguidas como si estuvieran anotadas en estas especificaciones. Sin embargo, esto no significa que lo requerido aquí pueda ser modificado por no encontrarse en dichos reglamentos y códigos.</p> <p>2.5 Materiales, mano de obra - calidad</p> <p>En los planos se indicará por medio de cuadros y diagramas de tablero el número y capacidad</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.</p> <p>2.5.1 Materiales</p> <p>Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por EE.PP.M. y que sean de diseño y fabricación apropiados para las circunstancias.</p> <p>Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a que se refiere el presente reglamento, cumplirán con las normas NTC o en su defecto con el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo. Además, deben contar con el visto bueno de las EE.PP.M. y usarse dentro de los ÍTEMES que se les especifique.</p> <p>Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción de EE.PP.M. y serán suministradas por el Contratista.</p> <p>El proponente deberá especificar en su propuesta la marca de los materiales que se propone emplear en la construcción. Dichas marcas no se podrán cambiar durante la construcción, sin la previa aprobación de la Interventoría, y en ningún caso por elementos de inferior calidad.</p> <p>A continuación y a título informativo se recomiendan algunas de las marcas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tubería Conduit PVC = Pavco, Ralco, Tuvinil o similar. - Tubería Conduit Metálica = Colmena, Simesa o similar. - Cajas metálicas galvanizadas para salidas, Ref., Proeléctricos o similar. - Tableros = Imelec, Tercol, Formacero, Merlin Gerin o similar. - Tacos (Breakers) tipo THQL = General Electric o similar. - Tacos (Breakers) tipo industrial = General Electric, Square.D. o similar - Alambres y cables = Facomec, Fadaltec, Ceat General, Procables o similar. - Interruptores = Deberán tener una capacidad de interrupción de 9 amperios. - Toma corrientes: El doble deberá tener capacidad de 15 amp. y los demás la indicada en los planos o especificaciones. - Tubos fluorescentes: serán tipo T8, ahorradores de energía - Balastos = Para luminarias deberán ser de alto factor: Electrocontrol, Ergon o similar. - Balastos para lámparas fluorescentes deberán ser electrónicas tipo Philips o similar 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>Herrajes para redes primarias y secundarias deberán ser galvanizadas, tipo Ceno o similar.</p> <p>Los materiales para la instalación eléctrica deberán ser sometidos a la aprobación de la Interventoría antes de su colocación; con tal fin se suministrarán las muestras respectivas previamente.</p> <p>2.5.1.1 Tablero de interruptores automáticos</p> <p>Los tableros de interruptores automáticos serán de distribución y de alumbrado y fuerza; diseñados y fabricados para el voltaje, capacidad de corriente, número de fases y demás características indicadas en los planos y en estas especificaciones también deberán incluir todos los compartimientos, equipos, instrumentos, dispositivos y accesorios especificados.</p> <p>Los tableros de interruptores automáticos para alumbrado normal y fuerza serán apropiados para montaje empotrado o sobrepuesto, según el caso, y fabricados de modo que los interruptores puedan ser reemplazados independientemente, sin necesidad de desmontar los interruptores adyacentes ni los terminales principales. Serán del tamaño suficiente para instalar los equipos y para la distribución interna del cableado como se indica en las tablas 373-6 A y B de la norma NTC 2050-Código Eléctrico Nacional. Los tableros tendrán puertas bisagradas que puedan abrirse sin descubrir partes energizadas del tablero.</p> <p>Las barras principales y las barras para el neutro serán de cobre de alta conductividad y tendrán la capacidad de corriente permanente especificada en los planos. Los tableros tendrán una barra de cobre para puesta a tierra, con una capacidad del 50% de la capacidad de las barras principales.</p> <p>Los tableros tendrán puertas bisagradas, provistas con placas de identificación en la parte frontal. En el interior de las puertas se montarán soportes para directorios de circuitos, que serán llenados conservando estrictamente la distribución de los circuitos como se indica en los planos, anotando las cargas conectadas.</p> <p>Terminado el tablero con soldadura, todas las partes de acero serán limpiadas por medio de productos químicos liberándolas del óxido, aceite, polvo, etc. se bonderizarán o fosfatizarán y se cubrirán con una base resistente a la corrosión. Su acabado interior y exterior se hará con esmalte horneable tropicalizado, de color que definirá la Interventoría.</p> <p>El tablero se fabricará en lámina de acero Col-Rolled, calibre 20 para la caja y calibre 18 para las tapas, o como se indique en los planos.</p> <p>2.5.1.2 Interruptores automáticos para los tableros de distribución, alumbrado y fuerza.</p> <p>Deberá suministrarse la totalidad de los interruptores automáticos requeridos para los tableros de distribución, alumbrado y fuerza, de acuerdo con las necesidades mostradas en los planos. Deberán tener la capacidad de corriente nominal, el voltaje, número de polos y demás características indicadas en los planos y en estas especificaciones.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>Los interruptores serán aprobados y certificados para 600 voltios, con una capacidad de interrupción mínima de 10.000 amperios simétricos. Serán del tipo de caja moldeada, de tipo sencillo, con mecanismo de operación tipo palanca, de disparo libre sobre el centro, independientemente del control manual, con acción de cierre y corte rápido. Los interruptores de tres polos tendrán una palanca de accionamiento para disparos tripolares. Los terminales serán removibles y adecuados para conductores de cobre. La manija de operación indicará claramente, con marca indeleble, si el interruptor se encuentra en posición de abierto, cerrado o disparo.</p>			
<p>Los interruptores de los tableros de alumbrado y fuerza serán extraíbles (enchufables) y los del tablero de distribución serán fijados con tornillos.</p>			
<p>2.5.1.3 Tuberías y accesorios</p>			
<p>El Contratista deberá suministrar la tubería y todos los accesorios que sean necesarias para la correcta ejecución de la instalación.</p>			
<p>La tubería Conduit metálica deberá terminar en las cajas con un juego de boquillas.</p>			
<p>La tubería Conduit PVC deberá terminar en las cajas en adaptadores terminales de caja o terminales según sea más conveniente.</p>			
<p>La tubería Conduit metálica podrá ser tipo negra, gris o galvanizada o EMT de "Simesa", sin costura, según se indique en los planos.</p>			
<p>Si la tubería debe ir expuesta y a la intemperie deberá usarse el tipo galvanizado. En los demás casos se usará el tipo que se indique en los planos.</p>			
<p>Los tubos Conduit deberán ser capaces de resistir dobladuras en frío, con presión perpendicular aplicada lentamente, hasta un radio igual a seis veces su diámetro interior, sin que aparezcan ranuras o grietas en las costuras y sin que el material se debilite.</p>			
<p>Toda boca terminal del conducto eléctrico deberá limpiarse interiormente, eliminando toda rebaba cortante que resulte en los cortes o roscas hechas en los tubos.</p>			
<p>La tubería será suministrada en tramos de 3 metros de longitud. Los tubos, tanto de acero como de PVC, se suministrarán con los elementos de unión y terminación, adaptadores para la llegada a las cajas y tableros, así como con los pegantes adecuados. Cada tubo llevará el nombre del fabricante, lugar de origen y número de norma NTC que cumple o de otra entidad. Todos los bordes en los cortes de las tuberías se limarán para evitar daños en los conductores durante su instalación.</p>			
<p>Las curvas serán de fábrica, y aquellas que por razones de construcción deban realizarse en la obra deberán tener un radio de curvatura mínimo, como las de fábrica y no deberán presentar defectos como arrugas ni deformaciones que modifiquen su sección circular.</p>			
<p>2.5.1.4 Cajas y accesorios</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>Las cajas metálicas de salida de tomacorrientes, de luminarias, tomas telefónicas e interruptores manuales, serán de acero, troqueladas y fabricadas para empotrar.</p> <p>Las cajas de acero serán galvanizadas en caliente y cumplirán lo establecido en la sección 370 del Código Eléctrico Nacional, Norma NTC 2050.</p> <p>Las cajas para las redes subterráneas de alumbrado, o de distribución de energía y teléfonos, deberán cumplir con las respectivas normas de las EE.PP.M., o con las indicadas en los planos.</p> <p>Las salidas para luminarias se harán con cajas octogonales de 4"x1,1/2"; las demás salidas se harán con cajas de 2"x4"x1.1/2", o de 4"x4"x1.1/2", en la medida en que a ellas estén llegando dos (2) o más de dos (2) tubos.</p> <p>2.5.1.5 Tomas e interruptores manuales</p> <p>Todos los tomacorrientes, interruptores manuales y sus accesorios, para control de alumbrado, serán para trabajo pesado, de material plástico moldeado. Cada interruptor o tomacorriente llevará grabada o impresa en forma indeleble la marca de aprobación de NTC o de otra entidad reguladora, la capacidad de corriente y el voltaje nominales.</p> <p>Los tomacorrientes serán dobles, de dos polos, 3 hilos, polarizados, de 15 A, 125 V.C.A. con conexión a tierra. Los tomacorrientes de pata trabada serán de dos polos, 3 hilos, polarizados, de 20A, 250 V.C.A, con conexión a tierra.</p> <p>Deben diferenciarse los tomacorrientes regulados, para computadores, de los no regulados, ya sea marcándolos o empleando color diferente.</p> <p>2.5.1.6 Conductores</p> <p>Los conductores serán monopolares, de cobre suave recocido; serán sólidos para calibre No. 8 AWG, y menores y del tipo cableado concéntrico para los calibres 6 AWG y mayores.</p> <p>El aislamiento de los conductores deberá ser de material termoplástico, resistente al calor y a la humedad para una tensión de 600 voltios y adecuado para una temperatura máxima del conductor de 75 grados, en operación normal y continua.</p> <p>En todos los casos el aislamiento estará libre de grietas, superficies irregulares, porosidades u otros defectos que disminuyan su capacidad aislante.</p> <p>Los conductores deberán proceder de fabricantes con reconocida experiencia en la producción de cables y conductores eléctricos. Tendrán impresos, en forma legible, sobre el aislante el nombre del fabricante, voltaje de aislamiento, calibre AWG y tipo de aislamiento, que en este caso deberá ser del tipo THW.</p> <p>El calibre y tipo de los conductores, así como el código de cableado, se indican en los planos y no podrán cambiarse sin la previa autorización del Interventor.</p> <p>Todos los empalmes se harán dentro de las cajas, por lo tanto en ningún caso se permitirán</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>empalmes dentro de la tubería.</p> <p>2.5.1.7 Luminarias</p> <p>El sistema de alumbrado para las oficinas consta de luminarias para instalar interiormente.</p> <p>Estas luminarias serán fluorescentes, incandescentes y reflectores para bombillas de Metal Halide, según lo especificado en los planos.</p> <p>Para la fabricación de las luminarias se tendrán en cuenta las estipulaciones dadas en la sección 410 del Código Eléctrico Nacional, Norma NTC 2050, en estas especificaciones y en los planos.</p> <p>Las luminarias deberán suministrarse con los dispositivos adecuados para las instalaciones sobre superficies, o suspendidas, de modo que no haya que hacer modificaciones en las obras que deterioren los acabados de las mismas.</p> <p>Las luminarias con las características indicadas en los planos deberán proveerse con las respectivas bombillas, tubos, elementos de fijación, etc. Los componentes tales como lámparas, balastos, portalámparas, etc., serán de construcción normalizada. Los balastos utilizados en las diferentes luminarias serán de la mejor calidad, con bajas pérdidas de potencia, con bajas corrientes de arranque y alto factor de potencia, no menor de 0.9 y serán las adecuadas para cada tipo de luminaria, de acuerdo con el número de tubos y bombillas conectados y con la potencia de la luminaria y proporcionará el voltaje necesario para que el rendimiento de la luminaria sea óptimo.</p> <p>Cada balasto tendrá impreso de manera clara y en forma indeleble el nombre del fabricante, diagrama de conexión mostrando la posición de los terminales; la tensión, frecuencia, potencia, corriente y factor de potencia nominales, así como el número de tubos para el que ha sido diseñado y/o la fecha de fabricación.</p> <p>Los balastos para lámparas fluorescentes serán electrónicos.</p> <p>Después de instaladas, todas las luminarias y sus accesorios se probarán para comprobar su correcta operación.</p> <p>2.5.1.7.1 Luminarias fluorescentes</p> <p>El cuerpo de estas luminarias será de lámina de acero calibre 20, moldeadas de modo que garanticen buena rigidez. Las placas de los extremos, los soportes de portalámparas y los conductos para cables serán de lámina de acero calibre 18. Se proveerán de "knockouts" adecuados para su alimentación.</p> <p>El acabado de la pantalla reflectora será en esmalte sintético con una alta reflectancia (mínimo 88%) y soportará sin decolorarse y sin pérdida de reflectancia la temperatura de operación continua.</p> <p>Las luminarias fluorescentes serán apropiadas para colocarse en hileras continuas o</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>individualmente. Los tubos fluorescentes serán de arranque instantáneo (Rapid Start), color de luz blanca de lujo, para bases de una sola espiga y con el contacto estacionario diseñado para 660W, 600V y contacto compresible para 660W y 1000V.</p>			
<p>Los tubos serán tipo T8, ahorradores de energía</p>			
<p>2.5.1.7.2 Luminarias incandescentes</p>			
<p>Los portalámparas serán de casquillo con rosca mogul. Deberán suministrarse con su respectiva bombilla y accesorios y se probarán una vez instaladas, para comprobar su buen funcionamiento.</p>			
<p>Todas las bombillas incandescentes estarán marcadas, en forma legible, con la identificación del fabricante, tensión nominal en voltios y potencia nominal en watts.</p>			
<p>2.5.1.7.3 Proyectores</p>			
<p>Los proyectores serán suministrados como una sola unidad, con el balasto correspondiente y el equipo auxiliar.</p>			
<p>Los proyectores serán contruidos en aluminio de alta pureza, o de otro material tratado contra la corrosión; su pantalla reflectora garantizará un alto flujo luminoso, que no se deteriore con el tiempo y que permita un fácil mantenimiento; la superficie reflectora será lisa y sin desperfectos o daños.</p>			
<p>Tendrán un elemento difusor para corregir el deslumbramiento.</p>			
<p>Los portalámparas serán de casquillo con rosca tipo mogul.</p>			
<p>2.6 Sitios para el equipo eléctrico. Debe proveerse siempre de espacio suficiente para trabajar alrededor del equipo eléctrico. Además, se debe proveer dicho lugar de iluminación adecuada; los locales no deben ser húmedos ni estar en contacto con otros agentes que puedan dañarlos.</p>			
<p>2.7 Empalmes. Los conductores serán unidos o empalmados de manera que queden mecánica y eléctricamente seguros sin soldadura, sólo cuando se empleen uniones especiales, deberán soldarse con un metal fundible.</p>			
<p>Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores quedarán protegidos por un material de la misma capacidad aislante de los conductores.</p>			
<p>2.8 Aislamiento. Todo el alambrado de una instalación será colocado de tal manera que el sistema no presente cortos ni contactos con tierra, salvo los especificados más adelante. Para obtener un factor de seguridad adecuada, úsese la siguiente tabla de resistencias de aislamiento cuando se quiera ensayar alguna instalación.</p>			
<p>Para circuitos con alambre número 14 o número 12, 1.000.000 ohmios. Para circuitos en alambre número 10 o mayor, la resistencia debe ser de acuerdo con la capacidad del conductor</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
así:			
	25 a 50 amp.	250.000 ohmios	
	51 a 100 amp.	100.000 ohmios	
	101 a 200 amp.	50.000 ohmios	
	201 a 400 amp.	25.000 ohmios	
	401 a 800 amp.	12.000 ohmios	
	más de 800 amp.	5.000 ohmios	
<p>Estos valores deben determinarse en todos los tableros, portafusibles, interruptores y protectores de sobrecorriente instalados.</p> <p>La resistencia mínima permitida para ramales cuando estén conectados los porta-lámparas, receptáculos, utensilios, u otros similares será la mitad de lo especificado en la tabla anterior.</p> <p>2.9 Codificación de colores. Cuando se instalan conductores a la vista o en tubería, en ramales de dos alambres conectados al mismo sistema, se identificarán los conductores con distintos colores. Además, todos los conductores con el mismo color, en un circuito, se conectarán a la misma fase.</p> <p>El conductor neutro, y solamente éste, será de color blanco.</p> <p>La tierra, y solamente ésta, será de color verde.</p> <p>2.10 Acometidas. El Contratista incluirá en el precio cotizado para el ÍTEM instalación eléctrica, el costo de la acometida indicada en los planos, con su protección.</p> <p>2.10.1 Definiciones y características. Se entiende por acometida general la parte de la instalación o canalización eléctrica que se construye desde las líneas de distribución públicas de alta o baja tensión hasta los bornes de entrada del contador o contadores u otro aparato de control de la instalación.</p> <p>Los conductores que van desde los bornes de salida del contador hasta el breaker deben ser del mismo calibre de la acometida general.</p> <p>Las acometidas generales serán aéreas o subterráneas, de alta o baja tensión, según lo indicado en los planos. Además, deben ser en cobre únicamente.</p> <p>En ciertos casos especiales y cuando EE.PP.M. así lo determine, se proveerá el espacio necesario para establecer, bien sea dentro del edificio o en lugar adyacente a él, una subestación que sirva para suplir exclusivamente la nueva demanda. En estos casos, las especificaciones y demás detalles de la subestación, serán aprobadas por las EE.PP.M.</p> <p>El calibre mínimo aceptado para acometidas, líneas a tierra y tramo hasta la caja de distribución (breakers o multibreaker) es el 10 AWG cobre.</p> <p>Sólo se permiten conductores rígidos para calibres 8 AWG cobre o inferiores a éste en acometidas hasta los fusibles o hasta los breaker (si no tiene fusibles). Para calibres superiores</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>será cable.</p> <p>Quando las redes sean de aluminio, el empalme de los conductores de la acometida se efectuará con conectores de aluminio a cobre, u otros elementos, siempre y cuando sean adecuados al material del conductor.</p> <p>Toda acometida subterránea cuyos conductores sean de calibre 8 AWG cobre o superiores a éste, serán empalmados a la red pública por medio de conectores de cobre adecuados.</p> <p>Quando la alimentación es a tensiones menores de 600 voltios para toda edificación la acometida será única.</p> <p>2.10.2 Calibre del neutro. El calibre del neutro en las acometidas generales o parciales, será de acuerdo con las especificaciones del Código Eléctrico Nacional. Norma NTC 2050.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igual al de la línea viva, en caso de acometidas bifilares. - Igual al de la línea viva, en caso de acometidas trifilares que usen dos líneas vivas de un sistema trifásico de cuatro hilos, en estrella o en Y. - Un paso (sistema AWG) inferior al de las vivas, en caso de acometidas trifilares. - Dos pasos (sistema AWG) inferiores al de las líneas vivas, en casos de acometidas trifásicas de cuatro hilos, en estrella o en Y. <p>2.10.3 Canalización de la acometida. La canalización de la acometida general, entre el punto en donde deja de ser aérea y los contadores, será en tubo conduit pesado y galvanizado o negro lacado, provisto de capote de entrada impermeable; el diámetro del conduit para la acometida, debe estar de acuerdo con las Normas Técnicas de EE.PP.M., según el calibre y el número de conductores. En ciertos tipos de acometidas subterráneas, la canalización podrá hacerse empleando ductos de otro género, pero siempre de acuerdo con el criterio y normas de las EE.PP.M.</p> <p>Los conductores usados en acometidas subterráneas serán de material y aislamiento apropiados para el uso destinado.</p> <p>2.10.4 Derivaciones en la acometida. En las canalizaciones de las acometidas no podrá disponerse derivación de ninguna especie; ni tampoco se admitirán en dicha canalización, cajas de empalme ni empates en la acometida.</p> <p>2.10.5 Extensión de la acometida. Quando las redes de servicio público no cubren el frente de la obra, en forma aérea o subterránea, se tramitará la extensión de las redes necesarias, de acuerdo con la reglamentación vigente.</p> <p>2.10.6 Bajantes. Quando las redes de servicio cubren el frente de la obra en forma aérea, se tramitará la construcción de los bajantes y cárcamos necesarios para la extensión de las acometidas.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>2.10.7 Protección contra daños. Todos los conductores estarán protegidos contra daños, por medio de envolturas o canalizaciones de acuerdo con las recomendaciones de la norma NTC 2050 del Código Eléctrico Nacional.</p>			
<p>2.11 Aparatos de control y medida.</p>			
<p>2.11.1 Requisitos para la aceptación de contadores. Todos los contadores que se usarán en las instalaciones cumplirán con las normas NTC 2233, 2288, 2148, 2149, 2147, según su tipo, y deberá estar aprobado su uso en el sistema de las EE.PP.M. y por las otras entidades competentes cuando así sea necesario.</p>			
<p>2.11.2 Normas para su localización. Serán las especificadas en la norma de EE.PP.M.. RA4-020 y RS5-003.</p>			
<p>2.11.3 Tableros de distribución-protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toda instalación dispondrá, al menos, de un tablero de distribución dotado de equipo de protección de tipo automático (multibreaker) en serie con un breaker por cada uno de los circuitos en que se subdivide la instalación; estos tableros de distribución estarán localizados en lugares accesibles y controlables desde el interior de la edificación. Las condiciones de instalación dependen de la distancia existente entre la caja de interruptores y el contador, de acuerdo con las normas RA4—020, de EE.PP.M. y NTC 2050. - Todo tablero debe proteger cada una de las líneas vivas; la protección no será de mayor graduación que la máxima capacidad conductora de la línea en su punto de menor calibre, según las tablas adoptadas por EE.PP.M. Nunca se usarán fusibles u otra protección sobre los neutros, al contrario, éstos no presentarán interrupción alguna y se llevarán directamente al barraje del neutro del tablero. - Ningún tablero parcial de potencia servirá circuitos de alumbrado; los tableros de alumbrado pueden servir sólo un número limitado de motores pequeños, hasta 1/2 HP tratándose de motores que arranquen sin carga. - Se tendrá especial cuidado en la construcción de los tableros. En general, todos ellos deben quedar incrustados en la pared y protegidos por medio de una caja metálica bien construida y debidamente cerrada. Los interruptores, fusibles y demás aparatos deben colocarse en tableros metálicos especialmente construidos con este fin. 			
<p>Las dimensiones de espacio de trabajo en la dirección del acceso a las partes activas que trabajan a no más de 600 voltios y que necesitan inspección, ajuste o mantenimiento, no serán menores que las indicadas en la tabla siguiente:</p>			
Tensión de Tierra	Distancia Mínima-Metro	Libre	Metro

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN		FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
	Condición 1	2	3	
	0 a 150 voltios	0.75	0.75	0.90
	151 a 600 voltios	0.75	0.75	1.20
<p>Las distancias deben medirse desde las partes activas si están descubiertas, o desde el frente de la cubierta o abertura de acceso cuando estén encerradas.</p> <p>Condición 1. Partes activas de un lado y ninguna parte activa o puesta a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes activas descubiertas en ambos lados, efectivamente resguardadas con madera u otros materiales aislantes adecuados. Los conductores aislados y las barras colectoras aisladas que trabajen a no más de 300 voltios no se consideran como partes activas.</p> <p>Condición 2. Partes activas descubiertas en un lado y partes puestas a tierra en el otro lado. Las paredes de concreto, ladrillo o bloques serán considerados como puestas a tierra.</p> <p>Condición 3. Partes activas descubiertas en ambos lados del espacio de trabajo (no resguardadas como indica la condición 1a.) con el operador de por medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como norma general, todo tablero debe ser construido empleando material incombustible y además se tomarán las precauciones del caso para evitar que presente partes vivas exteriores. <p>Es necesario dejar numerados todos los interruptores en cada uno de los tableros para saber a qué circuito corresponde cada interruptor.</p> <p>2.11.4 Conexiones a tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se conectarán permanentemente a tierra, según las prescripciones de este reglamento: el neutro de la línea de entrada al tablero general; todas las partes metálicas de los motores, transformadores, cocina, resistencia o aparato de arranque para motores, las armaduras de los tableros de tubos y corazas metálicas. - Como acometida a tierra se enterrará una varilla de 2.40 m por 5/8" Copperweld, lo más cerca posible al contador de energía y conectándose al neutro de la acometida secundaria con un calibre inferior al del neutro. - Cuando no pueda usarse como tierra alguna tubería de agua, se empleará una tierra artificial. <p>La tierra artificial puede ejecutarse con planchas, tubos o varillas de cobre o cualquier otro material permitido por el artículo 250 del Código Eléctrico Nacional y que garantice una puesta a tierra efectiva.</p> <p>En general los tableros serán de tipo "TQ" y serán construidos para un sistema trifásico, cuatro</p>				

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
hilos. Los interruptores para estos tableros serán monopolares y automáticos termomagnéticos, tanto para operación manual como automática, garantizando una operación en sobrecarga y corto circuito.			
2.12 Circuitos. Los circuitos pueden ser de tres clases:			
2.12.1 Circuitos de alumbrado.			
<ul style="list-style-type: none"> - Los circuitos bifilares de alumbrado y tomacorrientes ordinarios deben disponerse normalmente para trabajar a un voltaje de 120 voltios y con capacidad para 15 amperios de carga. No pueden tener más de 10 derivaciones (salidas). A estos circuitos no se les puede conectar cargas mayores de 1.500 vatios. Estas cargas se computarán de acuerdo con los criterios aceptados por EE.PP.M. Las salidas no necesitan protección individual y pueden tener interruptores bipolares. - El calibre mínimo de los conductores debe ser 14 AWG de cobre para los circuitos de 15 amperios. Los calibres de los conductores, así como los sistemas de protección, deben estar de acuerdo con las Normas Técnicas de EE.PP.M. y el Código Eléctrico Nacional. - El neutro de los circuitos debe ser de igual calibre que el de las respectivas líneas vivas. En tableros bifilares, cada circuito tendrá un neutro propio. 			
2.12.2 Circuito de calefacción. Los circuitos destinados exclusivamente para calefacción a 120 voltios no pueden tener más de 2.000 vatios como máximo; si la carga es mayor de 2.000 vatios el circuito debe ser trifilar o trifásico a 120/240 o 120/208 voltios.			
<ul style="list-style-type: none"> - Conexión del Circuito. el Contratista debe equilibrar cuidadosamente todas las cargas, cuando conecte los circuitos a los tableros, procurando que el desequilibrio de fases no sea superior al 10 %. 			
2.12.3 Circuito de potencia. Se utilizarán conductores de acuerdo con lo especificado en los planos.			
Cuando los conductores vayan por bandejas irán sujetos adecuadamente a ellas, por medio de hilo sintético o cinturones plásticos prefabricados. Se tendrá especial cuidado en colocar primero, en la bandeja, los conductores de mayor calibre.			
Cuando los conductores vayan por tubería conduit se tendrá especial cuidado en su halado de modo que no se vaya a deteriorar en su cubierta exterior. Por ningún motivo se permitirá el empalme de conductores dentro de la tubería.			
2.13 Canalizaciones.			
<ul style="list-style-type: none"> - En cualquiera de los tipos de canalización aquí descritos, para distribuciones internas, no puede usarse un voltaje entre líneas o entre líneas y tierra superior a 500 voltios. Los circuitos de voltajes y sistemas diferentes deben 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>instalarse en conductos independientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las canalizaciones construidas con alambre abierto, deben montarse sobre aisladores o prensas de loza; la distancia máxima entre aisladores será de 1.50 m., los espacios mínimos entre conductores y entre éstos y las partes del edificio serán 3 y 1 cm, respectivamente. - Los alambres expuestos a avería mecánica se protegerán con tubo o moldura metálica por lo menos hasta dos (2) metros de altura sobre el piso. Cuando se trate de alambres verticales, en caso de ser horizontales estarán protegidos en toda su longitud. Cuando un conductor atraviesa un muro, piso o división, se protegerá con tubería. En caso de cruces con tubería o alambres de otro circuito, se usarán aisladores de material no conductor. <p>Si los conductores o parte de ellos quedan expuestos a la intemperie es obligación utilizar materiales especiales para resistirla.</p> <p>Al cambiar instalaciones de esta clase a tubería o cable acorazado, es obligatorio el uso de un capacete terminal con las entradas necesarias por las cuales pasarán los alambres sin empalme, empate o junta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se instale tubería conduit o pesada a la vista debe estar sujeta con grapas o abrazaderas a distancia no mayor de dos (2) metros entre sí. - En las entradas y salidas de las cajas se sujetarán a éstas tanto la tubería liviana como la pesada, con tuerca, contra-tuerca y boquilla; el empalme entre dos tuberías se hará por medio de uniones adecuadas, y cuando sea necesario cortar los tubos se limarán los extremos. Toda boca terminal de tubería debe limpiarse interiormente eliminando toda rebaba cortante resultante de los cortes o roscas. - La cantidad máxima de conductores dentro de la tubería estará determinada de acuerdo con las Normas adoptadas por EE.PP.M. para instalaciones eléctricas. No se permiten empates de conductores dentro del ducto, sólo pueden hacerse en las respectivas cajas. - La tubería conduit metálica cumplirá la norma NTC 105. - La tubería conduit no metálica cumplirá la norma NTC C16.58/74. <ul style="list-style-type: none"> - La tubería será lo suficientemente elástica y resistente para soportar flexiones del tubo sin agrietarse o pelarse. - En un solo tramo del conducto no se permitirá más del equivalente a cuatro (4) curvas de 90^o, incluyendo las curvas necesarias para la entrada y salida de las cajas localizadas en ambos extremos del conducto. <p>2.14 Cajas y conductores.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	

2.14.1 Normas para el uso de cajas.

- Se instalará una caja en cada salida para tomacorriente, interruptor o punto de empalme en canalizaciones construidas con conduit, tubería metálica, cable con cubierta no metálica o cable tipo MI.
- En canalizaciones abiertas pueden omitirse las cajas cuando se usen interruptores, tomacorrientes, corta-circuitos y rosetas, fabricados con material aislante.
- En una instalación ya terminada las cajas de salida estarán empotradas y cubiertas con una tapa metálica que dé seguridad, salvo cuando estén cubiertas con tapas para interruptores, tomacorrientes, porta-lámparas, receptáculos, roseta o implementos similares.
- Las cajas usadas en canalizaciones, empotradas, deben tener una profundidad mínima de 1-1/2" pulgadas. Toda caja que lleve más de un tubo será del tipo cuadrado 4x4 y llevará tapa.
- El tipo de cajas para salidas y empalmes debe ser del tipo normal o standard con acabado galvanizado en caliente según la especificación AO. 327 de la ASTM; también pueden utilizarse cajas en PVC. No se podrán usar cajas redondas cuando la canalización y la caja requieran el uso de tuercas o boquillas.
- Las cajas serán del tamaño suficiente para acomodar todos los conductores de acuerdo con la siguiente tabla.

Profundidad 1-1/2" o más (dimensiones, en pulgadas)	Máximo No. de Conductores por Caja			
	#14	#12	#10	#8
1-1/2 x 3-1/4 octagonal	5	5	4	0
1-1/4 x 4 octagonal	8	7	6	5
1-1/4 x 4 rectangular	9	7	6	4
1-1/2 x 4 rectangular	11	9	7	5
1-1/2 x 4-11/16 rectangular	16	12	10	8
2-1/8 x 4-11/16 rectangular	20	16	12	10
2 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular	5	4	4	-
2-1/2 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular	6	6	5	-
3 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular	7	7	6	-

- En lugares húmedos o expuestos al agua, se usarán cajas impermeables y en donde existe polvo explosivo serán del tipo "Explosión proof".

2.14.2 Aislamiento de conductores.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>- Debe tenerse especial cuidado al elegir el tipo de aislamiento de los conductores de acuerdo con el lugar y la forma en donde se instalen; cumpliendo todos los requisitos exigidos por la norma NTC 2050 Código Eléctrico Nacional.</p> <p>- Los conductores aislados que se usen en canalizaciones subterráneas, losas de concreto u otras partes estructurales en contacto directo con la tierra, en lugares húmedos o en donde pueda presentarse condensación o acumulación de humedad en los conductos, serán resistentes a la humedad, con cubierta de caucho (tipo RHW), con aislamiento mineral y cubierta metálica (tipo MI), o con un aislamiento apropiado, aprobado por EE.PP.M.</p> <p>2.15 Matrícula. El Contratista entregará la instalación debidamente matriculada, para lo cual el Interventor le prestará la colaboración oportuna requerida.</p> <p>2.15.1 Trámite de conexión y revisión. El Contratista tramitará directamente con la división de servicios de EE.PP.M., lo concerniente a la revisión de las instalaciones, hasta su aceptación.</p> <p>La aceptación de las instalaciones por parte del Departamento de Instalación y Proyectos Particulares de EE.PP.M., no obliga a declarar recibidas las instalaciones, pero sí constituye una condición necesaria para la aceptación definitiva.</p> <p>2.15.2 Interventoría. Las EE.PP.M., a través de la Interventoría, practicará las pruebas necesarias sobre continuidad, aislamiento, equilibrio de fases y demás exigencias del Código Eléctrico Nacional y disposiciones de EE.PP.M.</p> <p>2.15.3 Planos</p> <p>Las instalaciones se harán en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones que para este estudio de propuesta y que son suministrados por las EE.PP.M.</p> <p>Cualquier plano adicional o detalle que deba estar relacionado para la correcta construcción de la instalación será por cuenta del Contratista y su construcción podrá ser solicitada a los Interventores de la obra.</p> <p>2.16 Instalación</p> <p>2.16.1 Ductos</p> <p>Los ductos deberán instalarse de acuerdo con estas especificaciones, las normas y reglamentos para las instalaciones eléctricas de EE.PP.M. En un tramo sólo se permitirá el equivalente a cuatro curvas de 90 grados, máximo.</p> <p>Si un tramo del ducto llega a taparse, deberá ser limpiado y, de ser necesario, reemplazado por cuenta del Contratista.</p> <p>2.16.2 Materiales defectuosos</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>La Interventoría podrá exigir a el Contratista cualquier cambio de materiales que a su criterio sea defectuoso o inadecuado, o cualquier cambio en la distribución de los ductos y de las cajas que se considere necesario.</p> <p>2.16.3 Conductores</p> <p>La instalación de los conductores deberá hacerse tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en sus aislamientos. Todos los empalmes se harán dentro de las cajas; por lo tanto en ningún caso se permitirá empalmes dentro de la tubería. Todos los tramos tienen que ser continuos.</p> <p>A la salida de las cajas se dejarán extremos libres de 20 cms. como mínimo.</p> <p>El conductor neutro, y solamente éste, debe ser de color blanco, y el conductor de tierra deberá ser color verde.</p> <p>Una vez terminada la instalación de los conductores se harán las pruebas necesarias de aislamiento.</p> <p>2.16.4 Lámparas</p> <p>Para su fijación en las losas tipo aligeradas, se utilizarán soportes tipo tornillo penetrador tipo tapcon de L=1.1/4" para su seguridad y correcta fijación y posición.</p> <p>Las lámparas incrustadas en cielo-rasos, se conectarán en las cajas mediante tomacorrientes.</p> <p>2.16.5 Conexión de circuitos</p> <p>El Contratista deberá equilibrar cuidadosamente las cargas cuando conecte los circuitos a los tableros, procurando que el desequilibrio entre las fases no sea superior a un diez por ciento (10%).</p> <p>2.16.6 Conexiones a tierra</p> <p>El Contratista deberá asegurar que todas las partes metálicas de la instalación estén conectadas a tierra.</p> <p>Se conectarán a tierra todos los tableros, la subestación, la tubería, las lámparas y demás elementos metálicos de la instalación.</p> <p>2.16.7 Inspección y pruebas</p> <p>Todos los materiales y equipos estarán sujetos a las pruebas e inspección que fije la Interventoría, en cualquier lugar durante el período de fabricación, embalaje, entrega y montaje.</p> <p>Todos los elementos, accesorios y equipos serán finalmente probados, una vez complementada su instalación, con el fin de comprobar su correcta operación, de acuerdo con las</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2201	
<p>características, normas y requerimientos exigidos para este proyecto y que se resumen en estas especificaciones y planos de construcción.</p> <p>El Contratista suministrará todos los instrumentos, los elementos y el personal necesarios para la ejecución de las pruebas a satisfacción de la Interventoría.</p> <p>En caso de que cualquier material o equipo resulte defectuoso o no cumpla con lo especificado, el Contratista deberá reemplazarlo a cuenta suya, hasta recibir la aceptación por parte de La Interventoría.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p><i>Su pago se hará en las unidades estipuladas en los ÍTEMES del contrato e incluirá el suministro e instalación y puesta en funcionamiento de los accesorios a satisfacción de EE.PP.M., materiales, mano de obra, herramientas, equipo, andamios, demás costos directos e indirectos.</i></p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN TELEFÓNICA		ESPECIFICACIÓN 2202	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 2200- 2201			
<p>GENERALIDADES:</p> <p>GENERALIDADES PARA INSTALACIONES Y REGLAMENTACIÓN</p> <p>Se atenderán las siguientes disposiciones para la instalación telefónica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reglamento general de suscriptores del servicio telefónico y servicios suplementarios, aprobado según resolución 3962 del 4 de octubre de 1989 del Ministerio de Comunicaciones capítulo 14 (artículo 23 a 31): "Acometida para inmuebles". - Decreto 133 del 30 de mayo de 1990 expedido por el Gerente General de las EE.PP.M. - Manual de "Normas para Dotación de Redes y Canalizaciones Telefónicas en Edificios y Urbanizaciones", publicado por la División Técnica Planta Externa Teléfonos. - "Normas de Diseño y Construcción de Canalizaciones Telefónicas de EE.PP.M. 			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y TELEFÓNICA EN DUCTOS EXPUESTOS	ESPECIFICACIÓN 2203	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
NEGC 2200			
GENERALIDADES:			
1 Descripción			
Los ductos para cableado se colocan expuestos con el fin de facilitar en el futuro las modificaciones y adiciones del sistema sin afectar los acabados de la edificación, ni su normal funcionamiento.			
2 Procedimiento y materiales			
La distribución y localización de los ductos debe ceñirse estrictamente al diseño, de tal manera que su aspecto final sí obedezca a un criterio estético, técnico y racional.			
2.1 Tomacorrientes – ducto			
Es muy importante observar cuidadosamente el alineamiento de los ductos, su posición del uno respecto al otro, su paralelismo, simetría o ángulos que deben formar entre sí y con las líneas generales del proyecto arquitectónico.			
Para el sistema de tomacorrientes se utilizará un ducto en lámina, que permita instalar los aparatos tanto eléctricos como telefónicos sobre su tapa, la cual será removible para efecto de facilitar el cableado, las conexiones, y las modificaciones futuras.			
2.2 Tubería Conduit metálica			
Las uniones en ángulo de la tubería Conduit metálica siempre se harán por medio de conduletes en L o T, los cuales deben ser de la mejor calidad.			
La tubería Conduit metálica, antes de su instalación, se pintará con acondicionador, pintura anticorrosiva y pintura de acabado en el color que se indique.			
La tubería se fijará adecuadamente con grapas y pernos a las losas y a los muros, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.			
2.3 Tubería metálica tipo EMT			
Se acepta el uso de esta tubería, con sus accesorios respectivos para acoples entre sí y con cajas y tuberías, para instalar en interiores y exteriores expuesta en sitios libres de corrosión y humedad y de acuerdo a lo especificado en los planos.			
Se tiene en cuenta lo especificado en el numeral 2.2.			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y TELEFÓNICA EN DUCTOS EXPUESTOS	ESPECIFICACIÓN 2203	

2.4 Ductos en lámina de sección rectangular

Los ductos de sección rectangular se fabricarán en lámina Cold-rolled en el calibre indicado (calibre 18 y 20), con tapa removible, según diseño. Para su acabado debe limpiarse la lámina, fosfatizarse y pintarse con anticorrosivo y pintura horneable, en el color que se indique, en sus superficies interior y exterior, constará de un cuerpo dividido que constituye el ducto en sí y una tapa fabricada en los mismos materiales y con los mismos acabados, que se fijará por medio de tornillos, para cubrir toda la parte frontal del ducto.

Se harán previamente, mediante troquelado, las aberturas en la tapa para la instalación de los aparatos, como tomacorrientes, etc.

El ducto se suministrará en tramos de 2.40 m., con los accesorios necesarios para su instalación, como son codos, tees, tapas, etc.

En estos ductos, para su fijación de las losas tipo aligeradas, se utilizarán soportes tipo universal, distanciados adecuadamente para su seguridad y correcta posición.

MEDIDA Y PAGO:

1 Tubería Conduit metálica

Su pago se hará por metro (m) al precio unitario del ÍTEM del contrato, e incluirá la tubería, sus uniones rectas, la pintura, elementos de fijación, mano de obra, materiales, equipos, demás costos directos y además los indirectos.

2 Conduletes

Su pago se hará por unidad (un) al precio unitario del ÍTEM del contrato e incluirá el condulete, y sus accesorios, reducciones, tapa, elementos de fijación, pintura, mano de obra, materiales, equipos, demás costos directos y además los indirectos.

3 Conductos en lámina

Su pago se hará por metro (m) al precio unitario del ÍTEM del contrato, e incluirá el conducto, tapa, uniones, codos horizontales y verticales, cajas para los tomas, acabados en pintura horneable, elementos de fijación, demolición de muros para la construcción de pases a través de estos, pases en muros y su acabado, mano de obra, materiales, equipos, costos directos y además los indirectos.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
EQUIPOS PARA SISTEMA DE COMUNICACIÓN		ESPECIFICACIÓN 2204	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
NEGC 2200			
GENERALIDADES:			
1 Descripción			
Comprende el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos necesarios para las comunicaciones tanto internas como externas de la instalación, de conformidad con las especificaciones que se expresan a continuación:			
2 Especificaciones técnicas			
2.1 Capacidad			
- Número de troncales: Según diseño			
- Número de extensiones: Según diseño			
- Comunicación interna: Total			
- Condiciones de interconexión: Según diseño de troncales, tipo de central, extensiones, conmutador y demás de acuerdo a lo especificado en planos.			
Adicionalmente los equipos deben presentar capacidad de ampliación futura con respecto a las troncales y extensiones en al menos un cincuenta por ciento (50%).			
2.2 Diseño			
El sistema deberá ser de diseño completamente electrónico, modular, de avanzada tecnología en todos los elementos y circuitos, de fácil mantenimiento y reparación. El equipo central deberá ser de tamaño reducido y preferiblemente apropiado para instalación de muro o pared.			
El funcionamiento deberá ser lo más simple posible e incluir con la propuesta un manual de funcionamiento completo y el modo de utilización de cada facilidad tanto básico como opcional. Dichas facilidades deberán ser programables desde una (1) o varias extensiones.			
La caja del aparato deberá ser de material termoplástico, resistente a los impactos, rayones, raspaduras, que no pueda ser afectada por el sudor, aceites, detergentes, etc. Igualmente, su superficie lisa y su presentación atractiva y moderna.			
En caso de falla de la energía eléctrica, el equipo mantendrá todas las comunicaciones, es decir, debe incluir las baterías y el equipo cargador. Este equipo deberá estar especificado para 110 V Ac, 60 HZ y las baterías deberán ser libres de mantenimiento.			
Adicionalmente, si hay falla tanto en la energía eléctrica como en las baterías, el equipo debe			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
EQUIPOS PARA SISTEMA DE COMUNICACIÓN		ESPECIFICACIÓN 2204	
mantener como mínimo las líneas directas, en las diferentes extensiones.			
2.3 Unidad de marcación			
Los sistemas deberán ser de marcación por pulsos y por tonos y cumplir las últimas recomendaciones del CCITT.			
El proponente garantizará su funcionamiento correcto con las líneas de la central telefónica y los conmutadores mencionados anteriormente.			
2.4 Facilidades del sistema			
Los equipos presentarán las siguientes facilidades:			
<ul style="list-style-type: none"> - Servicio centralizado - Marcación por pulsos y por tonos - Total privacidad, tanto en llamadas internas como externas - Retención de llamadas - Consulta interna durante comunicación externa - Transferencia de llamadas a cualquier extensión del mismo conmutador - Visualización de ocupación de extensiones y troncales - Remarcación del último número marcado - Conferencia múltiple - Consulta con rellamada - Manos libres interno - Música en retención - Sistema de marcación rápida (abreviada), con capacidad de memoria de veinte (20) números - Se deberá permitir la respuesta a cualquier llamada entrante desde cualquier extensión. 			
2.5 Datos técnicos			
2.5.1 La llamada a la central urbana de EE.PP.M. se efectuará únicamente por bucle.			
2.5.2 Para la conexión con la central urbana, deberá estar diseñado para trabajar con un			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	EQUIPOS PARA SISTEMA DE COMUNICACIÓN	ESPECIFICACIÓN 2204	
<p>puente de alimentación de 2 x 400 ohmios y 48 más o menos 4 voltios DC.</p> <p>2.5.3 La resistencia de aislamiento de la línea debe ser mayor de 30 Kohmios.</p> <p>2.6 Información técnica y comercial</p> <p>- Deberá presentarse información técnica detallada sobre los equipos que se ofrecen, así como una relación de los usuarios actuales de los mismos, para efectos de su inspección y conocimiento.</p> <p>MEDIDA Y PAGO:</p> <p><i>Su pago se hará en las unidades estipuladas en los ÍTEMES del contrato e incluirá el suministro e instalación de los equipos y su puesta en funcionamiento a satisfacción de EE.PP.M. materiales, mano de obra, herramientas, demás costos directos y además los indirectos.</i></p> <p><i>El suministro e instalación de los cables, tableros, cajas, tomas, ductos se pagarán separadamente en los ÍTEMES respectivos.</i></p>			

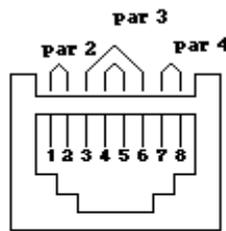
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22								
INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS		ESPECIFICACIÓN 2205									
NORMATIVIDAD ASOCIADA:											
NEGC-2200											
GENERALIDADES:											
1. TUBERÍA CONDUIT											
<p>Los conduits serán metálicos, para ajustarse a las normas de Seguridad Industrial, con roscas en ambos extremos, en unidades de 3 metros con una unión.</p> <p>El Contratista instalará los ductos o tubos conduit metálicos, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de expansión, grapas y soportes para los ductos de la red de datos, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos, códigos, las listas de materiales y estas especificaciones.</p> <p>El Contratista verificará que no haya interferencia con otras instalaciones antes de iniciar el tendido de cada ducto.</p> <p>Los ductos sobrepuestos en las paredes o techos se soportarán por lo menos cada 1.50 m y se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación. En hormigón, ladrillo o vigas con grapas y pernos roscados.</p> <p>Los tubos deberán tener los siguientes diámetros interiores.</p>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro tubería</th> <th>Diámetro interior en mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2"</td> <td>15.8</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>20.9</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>26.6</td> </tr> </tbody> </table>				Diámetro tubería	Diámetro interior en mm	1/2"	15.8	3/4"	20.9	1"	26.6
Diámetro tubería	Diámetro interior en mm										
1/2"	15.8										
3/4"	20.9										
1"	26.6										
2. TUBERÍA METÁLICA ELÉCTRICA EMT											
<p>Esta tubería será metálica, producida a través de una lámina de acero formada en frío, con pesos y dimensiones de acuerdo con los exigidos por las normas ANSI, en unidades de 3 metros con una unión. Tanto el interior como el exterior del tubo debe estar protegido contra la corrosión.</p> <p>El Contratista instalará los ductos o tubería EMT utilizando uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de expansión, etc., del mismo material. Así mismo instalará las cajas de acceso y soportes para los ductos de la red de datos, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos, códigos, las listas de materiales y estas especificaciones.</p> <p>El Contratista verificará que no haya interferencia con otras instalaciones antes de iniciar el</p>											

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22										
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205											
<p>tendido de cada ducto.</p> <p>Los ductos sobrepuestos en las paredes o techos se soportarán por lo menos cada 1.50 m y se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación. En hormigón, ladrillo o vigas con grapas y pernos roscados.</p> <p>Los tubos deberán tener los siguientes diámetros interiores.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro tubería</th> <th>Diámetro interior en mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2"</td> <td>16.8</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>22.1</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>28.0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>42.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. CANALETA METÁLICA.</p> <p>La canaleta debe ser cerrada, para usarse como pantalla contra posibles campos eléctricos y magnéticos. Se puede usar en diferentes dimensiones dependiendo de la cantidad de cables que se quieran llevar. Las diferentes canaletas deben ir fijadas con tiros roscados con perno al muro y con tornillos y tuercas cuando está sobre divisiones modulares. En techo falso se usa un perfil metálico asegurado con tiro roscado con perno.</p> <p>3.1 Canaleta 8"Wx4"H, debe ser en lámina calibre 20, galvanizada, debidamente pintada. Esta canaleta se usa en aquellos sitios donde hay una alta densidad de cables, entrada del Rack. Tiene una capacidad de 320 cables aproximadamente.</p> <p>3.2 Canaleta 5"Wx3"H, debe ser en lámina calibre 22, galvanizada, debidamente pintada. Esta canaleta se usa en techo falso. Tiene una capacidad de 120 cables aproximadamente.</p> <p>3.3 Canaleta 3"Wx1.5"H, debe ser en lámina calibre 22, galvanizada, debidamente pintada. Esta canaleta se usa en bajantes y perimetralmente. Sobre ella se colocarán los troqueles para cada una de las salidas. Tiene una capacidad de 30 cables aproximadamente.</p> <p>4. CABLE MULTIPAR - 4 PARES UTP</p> <p>El cable multiconductor de 4 pares deberá cumplir con la norma EIA/TIA 568 (Comercial Building wiring standard) para nivel 5.</p>				Diámetro tubería	Diámetro interior en mm	1/2"	16.8	3/4"	22.1	1"	28.0	1 1/2"	42.5
Diámetro tubería	Diámetro interior en mm												
1/2"	16.8												
3/4"	22.1												
1"	28.0												
1 1/2"	42.5												

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN			
De Resistencia 28.6 Ohms/1000ft max.			
Impedancia característica 100 Ohms + 15%/-10%			
Capacidad Mutua <14 pF/ft (plenum) <16 pF/ft (non-plenum)			
Retardo de propagación 1.4 ns/ft (plenum) 1.5 ns/ft (non-plenum)			
Atenuación máxima			
		NEXT (DB/1000 ft)	305 mts (db/1000 ft) 305 mts Near-end crosstalk
6 db @	1 MHz		
12 db @	4 MHz	62 db @	1 MHz
20 db @	10 MHz	53 db @	4 MHz
25 db @	16 MHz	47 db @	10 MHz
28 db @	20 MHz	44 db @	16 MHz
32 db @	25 MHz	42 db @	20 MHz
36 db @	31.25 MHz	41 db @	25 MHz
52 db @	62.5 MHz	40 db @	31.25 MHz
67 db @	100 MHz	35 db @	62.5 MHz
32 db @	100 MHz		
Color de la chaqueta de cada uno de los pares.			
	par	color	
	1	blanco/azul	
	2	blanco/naranja	
	3	blanco/verde	
	4	blanco/marrón	
VERSIÓN			
Plenum Non-plenum			
Aislamiento FEP		Special FR polymer insulation	
Chaqueta Fluoropolymer		PVC jacket	
UL listed type MPP/CMP		UL listed type MPR/CMR	
CSA certified as type PCC(FT6)	CSA Certified as type PCC	(FT4)	

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	
5.	PATCH PANEL		
5.1	PATCH PANEL DATOS		
	El patch panel se utiliza para la conexión de los diferentes multipares que van a cada una de las salidas de datos (4 pares). Se conecta a los diferentes equipos de red por medio de un patch cord de nivel 5. Este debe cumplir con la norma EIA/TIA 568 (Comercial Building wiring standard) para nivel 5. Debe ser montado en un bastidor de 19".		
5.2	PATCH PANEL VOZ		
	Es usado para la interconexión con el conmutador telefónico y para separar las diferentes redes existentes, red de datos y red de voz. Debe ser de nivel 5 y cumplir con la norma EIA/TIA 568.		
6.	BORNERA 50P		
	La bornera utilizada deberá cumplir con la norma EIA/TIA 568 (Comercial Building Wiring Standard). Deberá ser del tipo S66M y será utilizada para la red telefónica. En esta bornera se conectan cada uno de los multiconductores que van al conmutador telefónico con dos pares y con multiconductores de 25 pares al patch panel de voz en cada uno de los rack. Esta bornera debe ser precableada a dos conectores de 50 pines.		
7.	PATCH CORD		
	Los cables especificados a continuación deberán cumplir con la norma EIA/TIA 568 (Comercial Building Wiring Standard) para nivel 5.		
	RJ45M = RJ45M	Cable de 4 pares terminado en conectores RJ45M, cableado en forma no cruzada de acuerdo al esquema adjunto.	
	Este cable se utiliza para conectar los puntos del patch panel que corresponde a un nodo tipo microcomputador, con un puerto de los repetidores multipuerto.		
8.	<u>SALIDAS O TOMAS</u>		
	Salida para datos y teléfonos		
	Las salidas deben ser modulares con la combinación de: Salida de Datos RJ45 debe ser de nivel 5 Salida de Datos RJ45 debe ser de nivel 5 y se utilizará para salida de teléfonos en los sitios demarcados en los planos.		
	Terminales RJ45F cableados de acuerdo al estandar ATT PDS (Premises Distribution System).		

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	



**RJ45 AT&T (T568B)
SALIDA DE DATOS**

9. RACKS O GABINETES DISTRIBUIDORES DE PISO

- Autoportado
- Lámina cold-roll calibre 16 como mínimo
- Limpieza con arena antes de pintar
- Pintura anticorrosiva
- Pintura externa gris horneada y blanco por dentro
- Cerradura de seguridad
- Canaletas plásticas
- Entradas superiores e inferiores de acuerdo a planos con tapa atornillada removible
 - Dimensiones de acuerdo a planos adjuntos
 - Puerta frontal con bisagras a la derecha (vista frontal)
 - Marco para sostener las borneras y equipos con perforaciones de acuerdo a los equipos
 - Herrajes necesarios para la instalación de equipos
 - Los planos de construcción deben ser entregados a EE.PP.M. para su aprobación.
 - Tomas eléctricas (4 x 2)
 - Barraje de tierra.

9.1 BARRAJE

Barraje de tierra en platina de cobre de 1" x 1/4" y 20 cms de largo. con dos puntos de fijación aislados.

9.2 PUERTAS

Puerta Frontal. En acrílico de 4 mm transparente humo o metálica. Con bisagras redondas para opción de desmontaje. Con chapa de seguridad, manija y llave.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	
	<p>Posterior. No lleva. En su reemplazo tiene 4 platinas de 2" con perforaciones para asegurar a la pared.</p> <p>Laterales. En lamina coll rold calibre 20, con pestaña interna, bisagra redonda para opción de desmontaje y chapa de seguridad, con manija y llave.</p>		
9.3	TAPAS		
	<p>Superior. En lámina coll-rold calibre 20, con pestaña interna, sujeción con espigos y tuerca cromada ciega y dos grupos de rejillas de ventilación.</p>		
9.4	CANALETA		
	<p>Una canaleta para servicio eléctrico en la parte posterior y de la altura interna del gabinete, con tomas dobles.</p>		
9.5	BASE		
	<p>Piso en lámina coll-rold calibre 18, con perforaciones circulares para el acceso de cables externos.</p>		
10.	CABLE DE FIBRA ÓPTICA		
	<ul style="list-style-type: none"> - Número de fibras: 6 fibras multimodo - Diámetro del núcleo/manto: 62.5/125 micrones - Tensión máxima: <ul style="list-style-type: none"> .- Temporal 300 lbs. .- Permanente 100 lbs. - Radio mínimo de curvatura del cable: <ul style="list-style-type: none"> .- 6 fibras: 2" corto tiempo; 4" largo tiempo - Radio mínimo de curvatura una fibra individual: 0.75" - Pérdidas: 3.75/1.5 dB/km a 850/1300 nm. - Ancho de banda" 160/500 MHz-km a 850/1300 nm. - Dispersión Cromática: La longitud de onda de dispersión 0 y las pendientes deben quedar dentro de los siguientes límites cuando se hace una gráfica de X (longitud de onda) contra Y (pendiente de dispersión). <ul style="list-style-type: none"> .- 1295 nm, 0.105 ps/nm².km .- 1300 nm, 0.110 ps/nm².km .- 1348 nm, 0.110 ps/nm².km .- 1365 nm, 0.093 ps/nm².km - Recubrimiento: PVC Combustión Retardada 		
11.	CONECTORES		
	<p>Los conectores de fibra óptica deberán ser del tipo ST para fibras ópticas multimodo</p>		

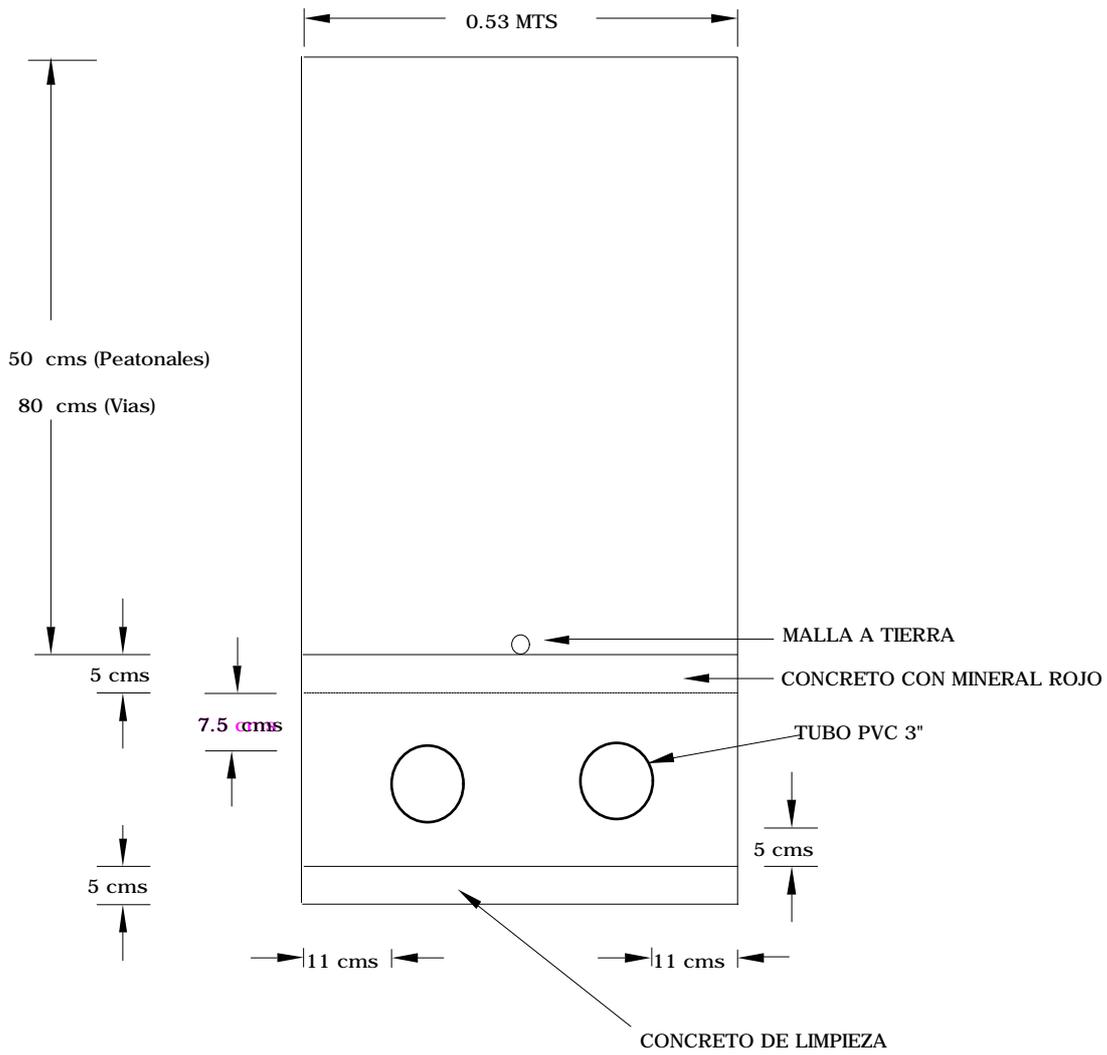
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	
	de 62.5/125 micrones. Las pérdidas típicas y máximas por conector deben ser de 0.35 y 0.7 dB respectivamente.		
12.	PIG TAILS (CABLES DE INTERCONEXIÓN)		
	Los cables de interconexión deberán tener las siguientes características:		
	<ul style="list-style-type: none"> - Longitud 1 y 2 mts. - Número de fibras: 2 fibras multimodo - Diámetro del núcleo/manto: 62.5/125 micrones - Radio de curvatura mínimo: 1.5" - Ancho de banda: 150/500 MHz-km para 850/1300 nm - Dispersión cromática: La longitud de onda de dispersión 0 y las pendientes deben quedar bajo los siguientes límites cuando se hace una gráfica de X (longitud de onda) contra Y (pendiente de dispersión): 		
	<ul style="list-style-type: none"> .- 1295 nm, 0.105 ps/nm².km .- 1300 nm, 0.110 ps/nm².km .- 1348 nm, 0.110 ps/nm².km .- 1365 nm, 0.093 ps/nm².km 		
13.	BANCO DE DUCTOS SUBTERRÁNEOS		
	Para el empleo del sistema de cableado por bancos de ductos subterráneos, el NEC (National Electric Code-NFPA70) y las normas BP (Basic Practic) de la EXXON establecen los siguientes requisitos básicos para su implementación:		
	a. Los conduits irán encasillados en concreto.		
	b. Los conduits podrán ser de los siguientes tipos:		
	<ul style="list-style-type: none"> - Conduit de acero galvanizado rígido. - Conduit de aleación de aluminio resistente a la corrosión. - Conduit de asbesto-cemento de tipo pared delgada. - Conduit de PVC. 		
	Estos tipos de conduit pueden emplearse juntos en el mismo banco de ductos.		
	c. Se debe emplear concreto con mineral rojo para indicar la presencia de los ductos en caso de excavación.		
	d. El mínimo espesor de encasillamiento en concreto será de 7.5 cm en la parte superior y de 5.0 cm en los costados y la base.		
	e. La parte superior del encasillamiento de concreto debe estar a una profundidad mínima de 45.0 cm. En el cruce de carreteras y vías férreas la profundidad se debe aumentar por lo		

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22									
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205										
<p>menos a 75.0 cm.</p> <p>f. La mínima separación entre las superficies internas de los conduits en bancos de ductos serán las siguientes:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>-</th> <th>Diámetro del Conduit [Pulgadas]</th> <th>Separación [cms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1, 1/2 ó menos</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 ó más</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>g. El conductor de tierra se debe colocar encima del banco de ductos, con una profundidad mínima de 45.0 cm. a lo largo de toda la ruta y debe conectarse a la malla de tierra de la instalación. Cuando el cable de tierra cruce bajo vías férreas, carreteras pavimentadas o áreas pavimentadas en concreto, se debe colocar dentro de un conduit metálico rígido.</p> <p>h. Los sistemas de ductos subterráneos deben seguir, en lo posible, una trayectoria recta entre sus extremos. Si existen cambios de dirección en la trayectoria, se harán por medio de cajas de inspección de dimensiones que faciliten la ejecución de maniobras.</p> <p>i. Si los bancos de ductos cruzan cerca de fuentes emisoras de calor, los cables tendidos por ellos se protegerán empleando la barrera térmica adecuada.</p> <p>j. Los cambios de dirección en tramos de ductos se harán mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Un tramo de tubería entre salida y salida; salida y accesorios o accesorios y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360°) para distancias de 15 metros y un ángulo recto para distancias hasta de 45 metros.</p> <p>k. Las curvas se podrán efectuar en la obra siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas se harán de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda a 6 veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando; para tuberías superiores a 3/4" se utilizarán codos estandarizados de 90°.</p> <p>l. Toda la tubería que llegue a los tableros y/o a las cajas, lo hará en forma perpendicular y en ningún caso en forma diagonal. La tubería será prolongada la longitud necesaria para instalar los elementos de fijación a los accesorios.</p> <p>m. En caso de que durante el montaje sea necesario realizar cortes en la tubería (metálica), se suprimirán todas las rebabas para evitar daños en el aislamiento del cable. Las roscas efectuadas en la obra serán del tipo especificado. Por último se protegerá esta zona con una base de pintura anticorrosiva.</p> <p>n. Todos los extremos de ductos se tapanán inmediatamente después de instalado cada tramo para evitar que se aloje cemento, tierra o basura dentro de ellos. Las tapas o tapones se conservarán en su lugar hasta que se haga la instalación de los conductores.</p> <p>o. Todos los ductos después de instalados deberán ser revisados para comprobar su</p>				-	Diámetro del Conduit [Pulgadas]	Separación [cms]		1, 1/2 ó menos	2.5		2 ó más	5.0
-	Diámetro del Conduit [Pulgadas]	Separación [cms]										
	1, 1/2 ó menos	2.5										
	2 ó más	5.0										

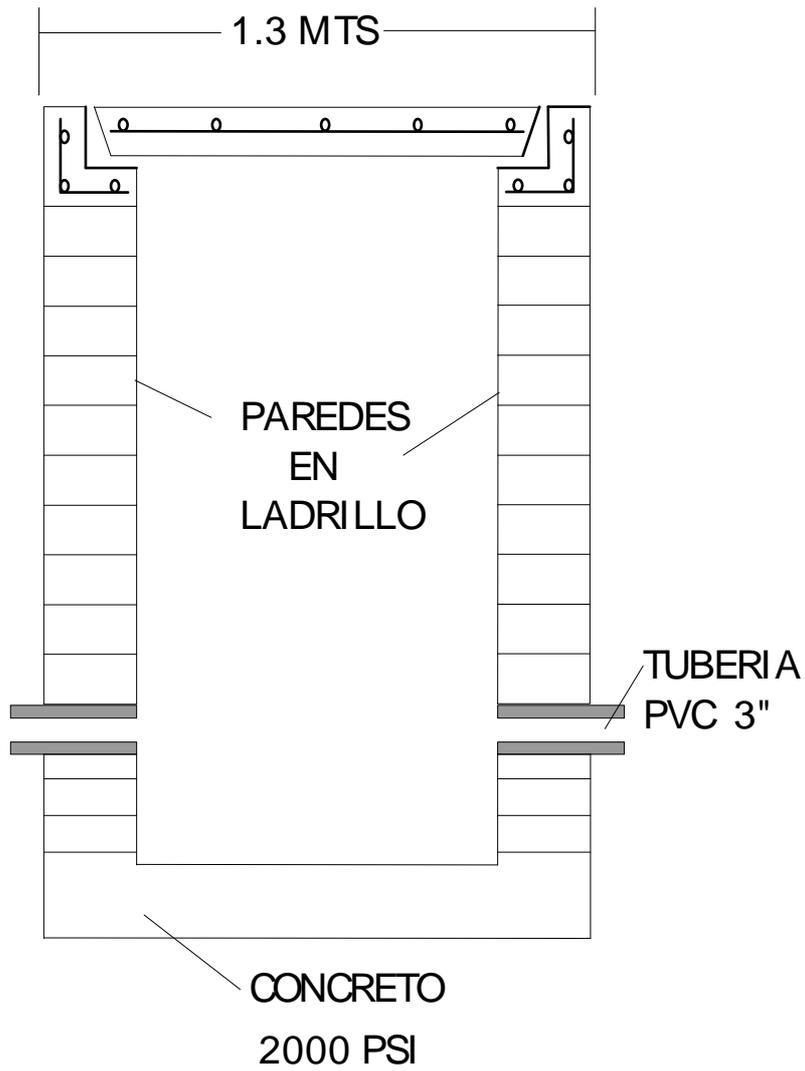
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	
<p>continuidad entre caja y caja y detectar la presencia de cualquier obstrucción interior. Si la hubiere se procederá a removerla de inmediato. Por último se dejará una guía de alambre para el posterior paso de la sonda y halado de los cables y multicables.</p> <p>p. Durante la construcción de los bancos de ductos se mantendrá el área libre de escombros, desecho de material y cualquier elemento que pueda entorpecer la ejecución de los trabajos o ser causa de accidente.</p> <p>q. Los sectores por los que cruza el banco de ductos serán reconstruidos de acuerdo al tipo de suelo existente antes de efectuar las excavaciones.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS		ESPECIFICACIÓN 2205	

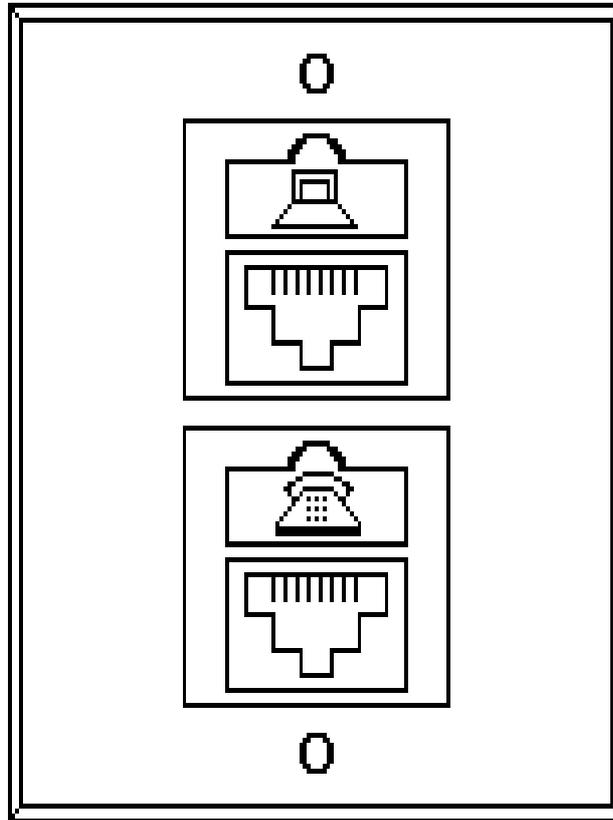
BANCO DE DUCTOS SUBTERRÁNEOS
CAJAS DE HALADO



**BANCO DE DUCTOS SUBTERRÁNEOS
DIAGRAMA GENERAL CABLEADO HORIZONTAL**



	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	

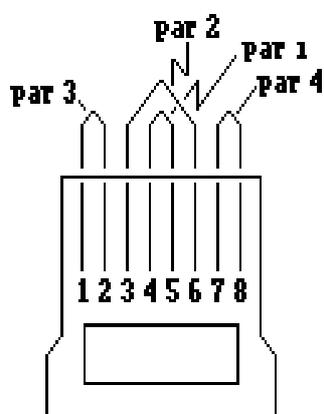


**SALIDA O TOMA RJ45 DOBLE
CON SUS RESPECTIVAS MARCACIONES**

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	

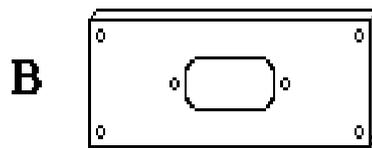
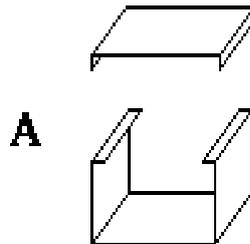
PAR 1 Verde / Rojo
PAR 2 Negro / Amarillo
PAR 3 Azul / Naranja
PAR 4 Gris / Marron

1 azul
2 naranja
3 negro
4 rojo
5 verde
6 amarillo
7 marron
8 gris



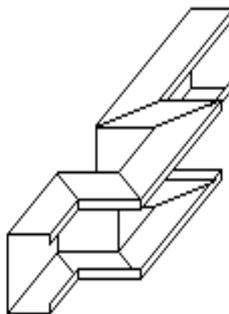
RJ45 MACHO
TERMINALES PARA
PATCH CORD
T568A o T568B

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	



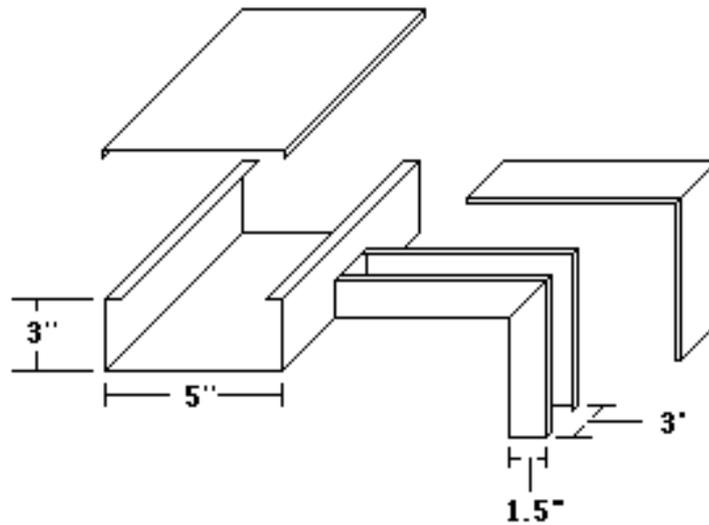
A DETALLES CANALETA

B DETALLES TROQUELES PARA TOMAS



FIGURACIÓN CANALETA PARA BORDEAR COLUMNAS

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 22
	INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS	ESPECIFICACIÓN 2205	



DERIVACIÓN CANALETA 5"X3" A CANALETA PERIMETRAL 3"X1.5"

MEDIDA Y PAGO:

Su pago se hará en las unidades estipuladas en los ÍTEMES del contrato e incluirá el suministro e instalación de los equipos y su puesta en funcionamiento a satisfacción de EE.PP.M., materiales, mano de obra, herramientas, costos directos e indirectos.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO
SUMINISTRO DE MATERIALES PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA		ESPECIFICACIÓN 2206	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
NEGC-2200			
GENERALIDADES:			
1 Descripción			
Consiste en el suministro de materiales adicionales para la instalación eléctrica, solicitados por la Interventoría, y que fueren necesarios para la ejecución oportuna de la instalación.			
2 Materiales			
Todos los materiales que suministre el Contratista serán nuevos y de la mejor calidad y deberán ajustarse a los requisitos que se dan más adelante o a los que se especifiquen en los planos.			
a. Ductos			
Para las instalaciones interiores, las tuberías expuestas o empotradas deberán ser de PVC, que cumplan con las especificaciones de las normas NTC, última edición. Los tubos no tendrán defectos en sus superficies internas y externas. Deberán ser rectos, de sección circular y espesor uniforme.			
Las curvas de 90º para diámetros iguales o superiores a 1" serán prefabricadas.			
El ducto que viene incorporado al cancel es de 12x5 cm. y por él se alimentarán los tomas de energía, datos y teléfonos.			
b. Cajas			
En la instalación sólo se emplearán cajas metálicas pesadas galvanizadas. Las dimensiones serán 4"x4" con tapa flux o tapa lisa.			
Las cajas de empalme para teléfonos y datos deben ser de fondo de madera, con puerta, y serán fabricadas en lámina calibre #18 ó #20			
MEDIDA Y PAGO:			
<i>Su pago se hará con base en su costo directo de suministro, confirmado mediante cotizaciones y factura del distribuidor; este costo recargará en un porcentaje especificado en los pliegos por concepto de costos indirectos.</i>			
<i>El valor total obtenido en la forma ya descrita se anotará en el acta de liquidación, en el ITEM respectivo, para efecto de su pago.</i>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO
SUMINISTRO DE MATERIALES PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ESPECIFICACIÓN 2206		
<p><i>Se instalarán circuitos monofásicos de 3 hilos, bifásicos de 2 y 3 hilos y circuitos trifásicos de 3 y 5 hilos a 208/120 voltios, para fuerza y alumbrado según se señala en los planos.</i></p> <p><i>El proponente deberá cooperar con otros Contratistas que se encuentren en las obras, a fin de evitar interferencias en el desarrollo de las mismas. Deberá, así mismo, coordinar los trabajos en aquellas áreas o sitios donde se presenten actividades simultáneas con otros Contratistas.</i></p> <p><i>Todos los circuitos monofásicos de las instalaciones, deberán conectarse adecuadamente a las diferentes fases de las acometidas y tableros, para conservar siempre un sistema balanceado de cargas sobre el sistema trifásico general.</i></p>			