# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## GENERALIDADES:

Estas especificaciones junto con los planos que se mencionan adelante, fijan las condiciones y detalles técnicos de montaje y normas particulares referentes a la ejecución de las instalaciones eléctricas y telefónicas.

Estas especificaciones forman parte básica e integral de los compromisos para la construcción de los sistemas eléctricos y telefónicos a los cuales debe ceñirse el CONTRATISTA, además del cumplimiento de las normas fijadas por la Empresa AFINIA.

Toda la información dada en estas especificaciones o en los planos anexos, tendrá igual validez aun en el caso, de que dejen de mencionarse en uno de los documentos.

Se aplicarán las normas ICONTEC del código colombiano de instalaciones eléctricas domiciliarias y aquellas fijadas por AFINIA.

Todos los materiales a utilizar serán de primera calidad, libres de imperfecciones, sin uso y de manufactura reciente. Deben estar contramarcados por el fabricante y tener impresa su capacidad. Se someterán dichos materiales a la revisión y aprobación del INTERVENTOR asignado por la Empresa.

## REQUISITOS:

Serán requisitos indispensables que la firma CONTRATISTA cuente con los servicios de un ingeniero electricista matriculado, quien dirigirá, supervisara, y en general deberá resolver todos los asuntos técnicos de los trabajos de electricidad a realizar.

El CONTRATISTA empleará pare la ejecución de la obra eléctrica a personal competente y especializado en el ramo, mantendrá un capataz competente para atender las necesidades de la construcción eléctrica.

El (los) INTERVENTOR (ES) designado (s) por la Empresa ejecutara (n) sus funciones como tal, entendiéndose directamente con el CONTRATISTA.

## RESPONSABILIDAD:

El trabajo a realizar comprende: el suministro de la totalidad de los materiales necesarios, de la mano de obra, de la dirección técnica, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la ejecución completa de las instalaciones eléctricas, comunicaciones y afines señaladas en los respectivos planos y cantidades de obras adjunta.

## INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS:

Durante la marcha de los trabajos, cuando sea posible y al final de la obra, se verificarán y ensayará las instalaciones hechas por el CONTRATISTA como se indica a continuación.

Los ensayos y verificaciones deberán ser efectuados por personal capacitado suministrado por el CONTRATISTA bajo las órdenes e indicaciones del INTERVENTOR. El CONTRATISTA suministrará también todo el equipo e instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas.

Las verificaciones y pruebas a efectuarse deberán, pero no limitarse, a incluir lo siguiente:

- Verificación de continuidad en todos los conductores.
- Pruebas de aislamiento de todos los cables, salida de transformadores, instrumentos, tableros, etc. No se aceptarán lecturas menores de un mega ohmio.
- Verificación visual del buen estado de las instalaciones generales.
- Verificación de polaridad en transformadores de corriente y tensión.
- Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de cortocircuito o conexiones a tierra.
- Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y contactores desde su dispositivo de control.
- Sistema de coordinación de protecciones entre interruptores automáticos principal e interruptores automáticos derivados.
- Balance de cargas de cada de cada uno de los tableros y gabinetes de control.

La INTERVENTORÍA se reserva el derecho de exigir cualquier otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.

Todos los defectos u omisiones que se encuentren durante la inspección final de todas las instalaciones eléctricas serán corregidos por el CONTRATISTA sin que ello implique costos adicionales.

Será responsabilidad del CONTRATISTA familiarizarse con los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones mecánicas, con el fin de que pueda coordinar debidamente la ejecución de las instalaciones eléctricas con las demás actividades de la obra.

Los planos eléctricos adjuntos a estas especificaciones son indicativos en cuanto se refiere a la localización de la tubería conduit; el CONTRATISTA podrá ajustarlas a las condiciones estructurales y arquitectónicas del edificio siempre y cuando no vayan en contra del diseño eléctrico.

Estos cambios deberán ser previamente consultados con la INTERVENTORÍA; sin embargo, no se permitirá ninguna modificación que implique cambio del diseño o vaya en contra de los códigos establecidos.

**MARCAS, CANTIDADES DE EQUIPOS Y MATERIALES:**

Las marcas a utilizar serán las siguientes:

- Tomacorriente normal: Galica, Galica 2, Ambia refresh o similar.
- Interruptor: Galica, Galica 2, Ambia refresh o similar.
- Luminarias: Sylvania o similar.

Las cantidades de cada una se encuentran adjuntas a esta memoria y en el presupuesto.

**ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:**

**TUBERÍA CONDUIT.**

El CONTRATISTA instalará todos los ductos, tubería incluyendo accesorios, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de expansión, grapas y soportes para los conductos de los sistemas de alumbrado, fuerza, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos y códigos, las listas de materiales y estas especificaciones.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de los conductos. El CONTRATISTA verificará que no haya interferencia con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conducto.

En general, los conductos están incrustados en pisos, muros y en los techos será a la vista y suspendida de los techos y/o adosados a los muros, según los detalles constructivos indicados en los planos, etc.

Los conductos a la vista y las prolongaciones de los sistemas empotrados en conductos, se instalarán exactamente paralelos en ángulos rectos con las paredes del hogar; los conductos a la vista suspendidos de cielo rasos se instalarán en forma de evitar interferencias con soportes, artefactos de iluminación y conductos de ventilación. Todas las curvas en los conductos deberán tener como mínimo un radio igual al recomendado por el fabricante de los conductores. No se permitirá la instalación de conduits aplastados o deformados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de noventa grados.

Estas curvas se harán dé tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior.

La tubería se fijará a las cajas y tableros por medio de contratuerca y boquilla de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica.

La tubería eléctrica, cajas y accesorios en instalaciones empotradas debe ser PVC. La tubería eléctrica a instalar en cielos falsos y expuesta debe ser EMT.

La tubería eléctrica a instalar a la intemperie debe ser IMC.

La tubería eléctrica, cajas y accesorios en instalaciones sobrepuestas, pero no a la intemperie debe ser EMT.

En el tablero general y tableros centro de carga debe quedar sólidamente unida la tubería a las partes metálicas del tablero y se unirá a la puesta a tierra del tablero general por medio de cable y/o alambre especificado. Estas tuberías serán tipo pesado y tendrán características y calidades similares a las fabricadas por Colmena, Celta o Pavco.

La tubería galvanizada será utilizada para instalación a la intemperie.

Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360°) para distancias hasta de 15 metros, y un ángulo recto (90°) para distancias hasta de 45 metros (para distancias intermedias se calcula proporcionalmente).

Las tuberías serán las indicadas en los planos, cuando no se especifique será 3/4". La ocupación de estos ductos y tuberías por conductores tipo HFFRLS para las instalaciones internas y THHN para la acometida deberán hacerse de acuerdo a tablas del apéndice C, Capitulo 9, Tablas C1, C1A y C2 de la NTC2050.

**CAJAS DE SALIDA.**

Los planos indican la localización aproximada de las cajas y su agrupación en los circuitos a que van conectadas. Las cajas serán según lo proyectado PVC con perforaciones para conductos por todos los lados.

Las alturas de aparatos serán las siguientes, a menos que se indiquen diferentes en los planos: interruptores de pared a 1.20 mts, tomas de corriente de pared a 0.4 mts.

Las cajas para salidas que se utilizarán serán:

- Cajas PVC de 2" x 4" ( ref. 5.800 ) para todas las salidas de tomas monofásicas, de interruptores sencillo siempre y cuando no estén incrustados en una columna o muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de f 1/2".

- Cajas PVC de 4" x 4" ( ref. 2.400 ) para todos los interruptores y tomas donde figure tubería de diámetro de 3/4" o más de dos tubos de f 1/2" y se proveerán del correspondiente suplemento .
- Cajas metálicas octogonales de 4", 4” x 4” o 12*12*5 para todas las salidas de lámparas en el techo.
- Cajas tipo Radwell con entrada EMT de 3/4” para tomas sobrepuestos.

Todas las tapas de cajas, así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y a ras con las paredes donde se instalen. En todas las cajas se fijarán las líneas de tierra por medio de un tornillo.

**CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

En cobre electrolítico 99 % de pureza, temple suave, aislamiento termoplástico tipo THHN para exteriores y HFFRLS para el sector de la gradería.

Para calibres No. 12 hasta No. 4/0 se usará cable.

Todo empalme será realizado a través de conectores de resorte y las derivaciones serán efectuadas mediante conectores de autodesforre y se deberá garantizar perfecto aislamiento e impermeabilidad.

En toda la extensión de la cubierta de los conductores estará debidamente marcado su calibre, voltaje y tipo de aislamiento.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de Salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja, los conductores Serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 8 se harán entorchándolos y la conexión quedará con conectores tipo resorte.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 8 AWG los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cms para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Los puntos de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta verificación del mismo.

Con el fin de evitar accidentes por mala interpretación de los niveles de tensión y unificar criterios para las instalaciones eléctricas se debe cumplir con el código de colores para conductores establecidos en la tabla 6.5 del RETIE.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o Conectado al sistema se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

SISTEMA 240/120.

Neutro: debe ser en toda su extensión blanco Tierra: desnuda o con aislamiento color verde.

Fases e interruptores: colores diferentes a los anteriores rojo o negro.

Conductores de neutro o tierras superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

Durante el proceso de colocación de conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar, si es el caso, las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente, este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañaran los conductores.

**INTERRUPTORES PARA CONTROL DE ALUMBRADO.**

Los interruptores sencillos serán del tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna con una capacidad de 6 A 250 V contacto mantenido, dos posiciones (abierto y cerrado) con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres de cobre calibres No.12 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, deberán tener características similares a las anteriores y según artículo NTC 2050.

Los interruptores serán del tipo Galica o de características similares, de color que haga juego con el color de las paredes.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical, deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

**TOMACORRIENTES.**

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, color blanco, trifilares, polo plano, con una capacidad de 15 A o 20 A a 250 V con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres o cable No. 12 HFFRLS con herrajes, tornillo y

placa. Se instalarán en posición horizontal. Serán marca Galica o de características superiores y todos serán con polo a tierra.

**GABINETES.**

Se refiere al suministro y montaje del gabinete de distribución de acuerdo a los diagramas unifilares y materiales descritos en los APU.

Se realizará el suministro e instalación de un gabinete de distribución autosoportado, según diagramas unifilares (Verificar diagrama unifilar). El gabinete es con puerta, chapa, cerradura con barrajes en cobre de alta conductividad 98%, 240V, 4 hilos (2 fases + barra para neutro + barra para tierra). Los gabinetes deberán estar aterrizados directamente al barraje equipotencial por medio del conductor de tierra. Se incluyen las obras civiles necesarias para que el gabinete quede instalado de manera autosoportada en un pedestal tipo muro (regatas, hueco, resanes, pintura). Este tablero estará dotado de elementos de control (pulsadores y contactores) para el control de encendido de la iluminación de las canchas y de senderos, de acuerdo al diagrama unifilar.

El barraje de neutro irá soportado sobre aisladores al igual que el barraje de tierra irá unido a la caja y puerta del tablero mediante un conductor de cobre 12 AWG.

La caja será independiente de la bandeja de soporte de automáticos y barraje y deberá permitir variación de apoyo entre estos dos elementos con el fin de poder ajustar los automáticos sobre la tapa del tablero.

El tablero será construido en lámina de acero galvanizado en caliente, tratada contra ambiente salino-corrosivo, calibre 16-14, con acabado final en pintura electroestática, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores. Los tableros tendrán el número de circuitos indicado en el plano de diagrama de conexiones y en el listado de cantidad de material.

El tablero se derivará y cableará siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dada en el plano para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En la organización de los cables se deben emplear correas de amarre plásticas 3M, sin afectar el aislamiento de los conductores.

En los tableros con tarjetero renovable se llenarán las tarjetas a máquina o con dígrafo y en ésta se indicará la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina plástica transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en c/u de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y de tierras.

Se deben utilizar para derivaciones interruptores de enchufar tipo riel marca General Electric o Siemens o similar de los amperajes especificados en los planos y una capacidad de corto circuito de 10k amp. RMS simétricos a 240 voltaje, disparo térmico para sobrecargas, con disparo de tiempo inverso para sobrecarga y disparo magnético para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen deberán ser compactos de accionamiento instantáneo en los polos y no serán automáticos individuales.

**TABLEROS.**

Los tableros de distribución que se instalarán para proteger los sistemas de iluminación y toma corrientes, serán hechos en caja metálica de lámina Cold rolled, con acabado final en pintura RAL 7035 gofrada, resistente a la oxidación corrosión y rayaduras, libre de bordes cortantes que pueda estropear el aislamiento de los conductores, con puerta, cerradura y tarjetero para identificación de los circuitos, similares a los tipos NTQ- T, TQ- SP fabricados por Codel de Scheneider o tipo Luminex LeGrand.

Estos tableros deberán ser diseñados para un sistema de 5 hilos 3 fases, barra neutra y barra para tierra, 208/120 Voltios, 60 ciclos, barraje de cobre rojo electrolítico, con capacidad de barraje hasta 200 A continuos, bornes de alimentación que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida. Los interruptores incorporados serán enchufables automáticos, intercambiables, con elementos de disparo térmico y magnético, para protección de sobrecarga y corto.

circuito de calidad igual o similar a los tipos Luminex, General Electric, Siemens o Square D y capacidad de corto circuito de 10 KA como mínimo.

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.5 m por encima de piso acabado.

Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dados en los planos para garantizar el equilibrio cuidadoso de la carga eléctrica de las fases cuando se conecte los circuitos a los automáticos. El equilibrio total no podrá exceder el 10 %.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina, la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina contact transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje neutro y conexión de línea de tierra.

**LUMINARIAS Y ACCESORIOS.**

Las lámparas serán tipo bala led de 18 W, Led, Epsilon y Sylflood.

Las luminarias serán instaladas en cable encauchetado 3x14 que saldrá de la caja de registro hacia las lámparas serán conectadas a través de conectores tipo gel.

El CONTRATISTA dejará instaladas todas las luminarias de acuerdo a lo indicado en los planos sobre tipos, voltajes, y vatiajes, salvo indicación contraria del INTERVENTOR.

A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas desde el piso fino hasta el borde inferior de las cajas:

- Interruptor de pared: 1.20 metros
- Tomacorrientes: 0.4 metros
- Tomacorrientes A.A.: 2.0 metros
- Tomas telefónicas y antenas de T.V.: 0.4 metros
- Tomas citófono: 0.4 metros
- Tableros: 1.50 metros

**REGISTROS.**

Se refiere a la fabricación de registro de inspección de 40x40x60 / 60x60x70 / 80x80x80. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

**POSTES MÉTALICOS**

Este ítem se refiere al suministro y la Instalación del poste metálico de 4 y 16 metros, galvanizado donde se instalarán las luminarias de alumbrado público y para la cancha. En general para su instalación se debe cumplir con las

recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

Incluye la obra civil necesaria para la instalación de dicho poste.

**VARILLA COOPERWELL 5/8” x 2.4 MTS.**

Se refiere al suministro e instalación de ELECTRODO DE COBRE 5/8" x 2,4M PARA SPT, incluye suelo y soldadura materiales descritos en los APU.

**POSTE DE CONCRETO DE 12 MTS x 1350.**

Este ítem hace referencia la excavación, hincada y aplomada de los postes de concreto de la red de media tensión.