

Especificaciones Técnicas Recomendadas (ET-1) Red Eléctrica

Tecnologías para una Educación de Calidad
Enlaces al Bicentenario – Cierre Brecha Digital
Octubre 2008

ÍNDICE

1. CONEXIÓN AL EMPALME	2
2. TABLERO GENERAL DE COMPUTACIÓN	3
3. CANALIZACIONES	4
4. CIRCUITOS.....	5
5. CENTROS DE ENCHUFES.....	5
6. PUESTA A TIERRA	6

1. Conexión al Empalme

Las nuevas instalaciones se recomienda que deben ser independientes de las actuales del establecimiento, puesto que ellas pueden estar en condiciones no óptimas, afectando el funcionamiento general de los equipos conectados y la seguridad de los usuarios. Por lo tanto, se deben considerar las siguientes especificaciones:

- Previo a la instalación de la red eléctrica, el Instalador debe medir la capacidad eléctrica del establecimiento para comprobar que soporta las nuevas instalaciones. Si el Instalador determina que la capacidad eléctrica no es suficiente, deberá informar al Sostenedor y, si es necesario, realizar todos los trámites de aumento de potencia que se requieran. Los trámites de aumento de potencia serán de cargo del Sostenedor de cada Establecimiento.
- Se recomienda que el Instalador realice un arranque eléctrico desde el tablero General del Establecimiento hacia las dependencias educativas en las que se instalarán cuatro o más equipos computacionales, que incluya todas las obras e insumos que sean necesarios para tales efectos (tendidos interiores o subterráneos, canalización, perforaciones u otras). Se debe instalar un protector automático (Curva C), de una capacidad adecuada para las nuevas instalaciones, para el arranque ubicado en el tablero general del Establecimiento. Si el tablero general no dispone de espacio suficiente para instalar el protector automático para el arranque, el protector se podrá instalar en una caja calota, siempre y cuando el tipo de caja calota sea adecuada para las condiciones ambientales donde se instale y cumpla con las exigencias de la Norma Chilena Eléctrica 4/2003 (p.ej. en caso que quede a la intemperie debería usarse una calota tipo estanco – IP 55). No deben existir tendidos aéreos, salvo casos de fuerza mayor, en cuyos casos se deben proveer instalaciones especiales (tendidos aéreos, postación básica, cables guía, canalización, perforaciones y cualquier tipo de obras y materiales que se requieran).
- El arranque eléctrico debe conectarse al cableado eléctrico que va entre el medidor y el automático general del establecimiento (de preferencia al interior del tablero general), mediante perno partido o trenzado y estañado (en ambos casos debidamente aislado con huincha autovulcanizante y sobre ella huincha plástica). No se permite la conexión de 2 conductores a un mismo Terminal de una protección.
- El protector automático que se instale en el tablero general del establecimiento debe quedar claramente rotulado.

- En la dependencia educativa debe ubicarse el tablero general de computación, el cual se alimenta eléctricamente desde el tablero general del Establecimiento, y el cual alimenta los circuitos eléctricos a instalar en el resto de las dependencias que tengan equipos nuevos.

2. Tablero General de Computación

Si se utiliza el tablero general de computación ya existente, se debe verificar si éste posee la capacidad eléctrica suficiente para albergar los circuitos asociados a los equipos que serán recibidos. No obstante, se recomienda considerar un tablero independiente en el que se distribuyan los circuitos de las distintas dependencias donde se instala la red eléctrica. En cualquier caso, el tablero general debe cumplir las siguientes especificaciones:

- El tablero general de computación debe ser de un material resistente e incluir tapa y contratapa, debe estar firmemente montado en la pared, debe incluir una cubierta interna para aislar completamente los cables, es decir, sólo deben estar accesibles los protectores automáticos y protectores diferenciales inmunes a los transcientes en caso que se utilicen. Se recomienda ubicar este tablero en una de las dependencias donde se instale la mayor cantidad de circuitos.
- Cada circuito tendrá su correspondiente protector automático en el tablero. No deben existir cables con sus puntas estañadas en contactos sometidos a presión.
- Para todo tablero eléctrico, se considera la utilización de barras de distribución de cobre para conectar el cableado de fases, tierra y neutro con cada uno de los circuitos. No se debe utilizar dos conductores en un mismo terminal de una protección. El código de colores utilizado en la instalación será el indicado en la norma Nch Elec 4/2003 (en instalaciones monofásicas se recomienda utilizar los colores rojo, verde y blanco). No se debe utilizar puentes entre protecciones ni dejar conductor desnudo fuera de los contactos de las protecciones. Adicionalmente, se debe considerar que los tableros metálicos deben poseer un método seguro de conexión a tierra de su cuerpo, tapa y contratapa, tal como pernos con chicotes flexibles.
- Las pasadas de tubos o perforaciones en los tableros deben quedar limadas (sin rebabas que puedan dañar la tubería o los conductores). Adicionalmente, no se debe realizar uniones de conductores al interior de los tableros.
- El tablero de computación debe considerar la rotulación de todos los protectores.

3. Canalizaciones

- **Conductores**

- El Cableado del arranque al tablero general de computación debe ser con cables tipo THHN cuya sección se dimensionará de acuerdo a la corriente nominal que circulará por la nueva instalación. El cálculo de la sección del conductor deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en la tabla 8.7a de la norma NCH Elec. 4/2003.
- El conductor de puesta a tierra debe ser del tipo THHN y su sección se debe dimensionar de acuerdo a lo establecido en la tabla 10.23 de la norma NCH Elec. 4/2003.
- El Cableado entre el tablero general de computación y los puntos eléctricos debe ser con cables tipo THHN cuya sección se debe dimensionar conforme con lo establecido en la tabla 8.7a de la norma NCH Elec. 4/2003.
- En el caso de existir tendidos subterráneos de conductores no se debe utilizar de conductores tipo THHN. En este caso se deben utilizar conductores tipo TTU, XTU, etc. o aquellos que estén indicados en la tabla 8.6a de la norma NCH Elec. 4/2003.

- **Ductos**

- Los cables deben ser canalizados utilizando ductos de PVC Conduit apropiados para instalaciones eléctricas, o bien molduras especiales para instalaciones eléctricas y de datos en forma conjunta, se recomienda molduras DLP tipo Legrand o similar técnico. Los cableados de datos (en caso de redes tipo Ethernet) y cableados eléctricos deben estar aislados entre sí, ya sea en ductos separados o mediante aislaciones adecuadas en el caso de molduras.
- En los casos en que no sea posible realizar un tendido interior para conectar 2 dependencias, el Instalador debe proveer tendido subterráneo, además de todas las obras e insumos que se requieran para tales efectos (tendidos, canalización, perforaciones, etc.). No debe realizarse tendidos aéreos, salvo casos de fuerza mayor que autorice el Sostenedor, en cuyos casos se debe proveer instalaciones especiales (tendidos aéreos, postación básica, cables guía, canalización, perforaciones y en general cualquier tipo de obras y materiales que se requieran).
- Cuando deban realizarse tendidos subterráneos, estos deben tener una profundidad mínima de 45 cm y de 80 cm en el caso de cruces de calzadas. Para estos casos, se debe compactar el terreno en los primeros 10 cm de relleno, poner una cinta plástica que indique peligro en toda la extensión de la zanja y luego cada 10 cm de relleno volver a compactar, de manera que no debe sobrar

tierra. En zonas de cruce de calzada se deberán utilizar ductos de PVC para tránsito pesado (Sch 40).

- Cuando se utilicen ductos, estos deben adosarse a la pared mediante abrazaderas apropiadas (con tornillos en ambos brazos, que sean adecuados al tipo de material de la pared). Además, la distancia entre cada punto de sujeción no debe exceder de 0,7 m. para canalizaciones interiores y no más de 1 m para canalizaciones exteriores.

4. Circuitos

- Para la distribución de centros por circuito, se debe considerar un máximo de 7 puntos de conexión eléctrica.
- En la instalación eléctrica de las dependencias, para circuitos de entre 6 y 7 puntos de conexión eléctrica se debe utilizar protectores automáticos de 16 A (Curva C). Para circuitos de entre 3 y 5 puntos de conexión eléctrica se debe utilizar protectores automáticos de 10 A (Curva C). Para circuitos con menos de 3 puntos de conexión eléctrica se debe utilizar protectores automáticos de 6 A (Curva C).
- Los centros de enchufes deben quedar claramente rotulados.
- Por cada red instalada, se debe proveer un documento impreso con las especificaciones de la red eléctrica instalada. Este documento debe contener los planos eléctricos de las nuevas instalaciones, incluyendo el diagrama unilineal, cuadro de cargas, distribución de circuitos y ubicación de la malla o barra de tierra en un diagrama de planta del establecimiento. El documento debe entregarse en su versión original al Sostenedor, quedando bajo responsabilidad del Instalador guardar copia ante eventuales pérdidas, al menos hasta la recepción conforme de las instalaciones. Estos documentos deben estar aprobados por un Instalador Electricista autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC).

5. Centros de Enchufes

- Cada punto de conexión eléctrica debe tener tres módulos hembra, dispuestos en una caja firmemente adosada ya sea a la pared, piso o mobiliario. Los módulos hembra deben poseer alvéolos protegidos. No se permiten cables con sus puntas estañadas en contactos sometidos a presión. Los puentes entre los módulos de enchufes deben ser aislados adecuadamente y con el código de colores correspondiente.
- Para la instalación de los puntos eléctricos debe utilizarse chicotes de 15 cm de longitud para unir el cableado del circuito con los módulos del punto eléctrico. Para la derivación de

los chicotes desde el cableado eléctrico se podrán utilizar terminales de derivación, o uniones a través de trenzado, el cual debe ser estañado y aislado adecuadamente utilizando cinta de goma autovulcanizante y sobre ella huincha plástica.

- No se debe utilizar tornillos tipo roscalata ni tornillos para vulcometal para la fijación del soporte plástico.
- El conductor que se inserta en los módulos de enchufes no debe presentar hilos dañados ni cortados, la aislación no debe estar dañada y los módulos de enchufes deben quedar correctamente insertados en el soporte.
- Se deben utilizar módulos eléctricos que consideren los siguientes aspectos de seguridad:
 - a) Sistema de terminal para la fijación de conductores (que no dañen los conductores ni permitan que se resbalen).
 - b) Sistema de fijación al soporte (que lo mantenga firme en su lugar y que no se desprenda cuando se saca un enchufe macho algo apretado).
 - c) Baja resistencia de contacto (en la medida que la resistencia de contacto sea baja, se evita el recalentamiento).
 - d) Buena resistencia mecánica en general (por ejemplo, algunos módulos tienen un remache entre las espigas del contacto con el enchufe macho y el terminal para la conexión de los cables, los cuales se sueltan con facilidad y producen recalentamiento de los enchufes).
 - e) Sistema de terminales con aislación (esto evita que queden partes energizadas accesibles).
- A modo de referencia, la separación usual entre 2 puntos de conexión eléctrica es de alrededor de 1,5 mts.

6. Puesta a tierra

Si se desconocen las condiciones particulares de la instalación existente en el establecimiento, se debe independizar completamente la puesta a tierra de la nueva instalación eléctrica que se realice. Sin embargo, si el Instalador concluye que al revisar lo existente cumple con lo establecido en la norma NCH Elec. 4/2003 podrá utilizar la puesta a tierra del establecimiento.

Si no se cumple con lo establecido en la normativa vigente, el Instalador debe montar una malla o barra de tierra calculada para el correcto funcionamiento de la nueva instalación eléctrica:

- La malla o barra debe tener una resistencia de puesta a tierra máxima de 2 Ohm. Como alternativa se podrán instalar protectores diferenciales inmune a los transientes de 30 mA de sensibilidad (uno por circuito) especiales para circuitos de computación (p.ej. protectores diferenciales superinmunizados o Hiperinmunizados), con lo que se aceptará una resistencia de puesta a tierra máxima de 100 Ohm.

- Las uniones de conductores que queden bajo tierra se deben efectuar mediante soldadura por fusión, soldadura de plata o abrazaderas de bronce sólido (no se deben utilizar abrazaderas de otro metal recubiertas con bronce).
- La malla o barra de tierra debe llegar hasta una barra de distribución de tierra de computación ubicada en el tablero general de computación y desde ahí distribuirla a cada uno de los circuitos.
- Considerando que en algunos casos se debe realizar remoción de tierra para la instalación de la puesta a tierra, debe compactarse el terreno en los primeros 10 cm de relleno, poner una cinta plástica que indique peligro en todo el sector escavado y luego cada 10 cm de relleno volver a compactar, de manera que no debe sobrar tierra.
- La barra en la camarilla de registro debe estar como máximo a 10 cm de profundidad y las otras barras, de ser necesarias, a una profundidad mínima de 45 cm. La tapa de la camarilla de registro debe quedar al nivel del suelo y visible.
- Junto con la recepción de las instalaciones, se debe solicitar un certificado de medición de la puesta a tierra donde se indique al menos lo siguiente: tipo de malla instalada (para conseguir 2 ohms, o bien 100 ohms usando protectores diferenciales) y valor de la resistencia a tierra lograda. Para la medición de la puesta a tierra debe utilizarse equipos especiales en buen estado y considerar que los cables deben tener un largo mínimo de 25 m a la primera estaca y de 50 metros a la segunda estaca.