



**SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
DIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES
COORDINACIÓN DE OBRA PÚBLICA Y MANTENIMIENTO**

PROCEDIMIENTO DE INVITACION A CUANDO MENOS TRES PERSONAS NÚMERO DRM-COPYM-ITP-05-2021 PARA CONTRATAR LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO; PROYECTO Y SUSTITUCION DE LA INSTALACION ELECTRICA DE LA COMPAÑIA NACIONAL DE DANZA DEL CENTRO CULTURAL DEL BOSQUE SITO EN AVENIDA PASEO DE LA REFORMA SIN NÚMERO, BOSQUE DE CHAPULTEPEC, C.P. 11100, ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO, EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

ANEXO PROYECTO ELECTRICO



PROYECTO ELECTRICO

Este anexo no constituye un manual de diseño, ni tiene el propósito de resolver todos los problemas que se presenten en materia de diseño y construcción de instalaciones eléctricas, sin embargo, para la elaboración del proyecto eléctrico, en su caso solución de problemas específicos y para la entrega del proyecto eléctrico definitivo, deberá contarse con el aval de una **Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE)**.

1. Proyecto de Instalación Eléctrica

1.1. Responsable del Proyecto

El proyectista asignado deberá tener la capacidad técnicamente reconocida por la Dirección General de Profesiones (título de Ingeniero Electricista y cedula profesional) y su Colegio de Ingenieros para realizar los trabajos aquí descritos y deberá diseñar las Instalaciones Eléctricas de acuerdo a la **NOM-001-SEDE-2012**.

Deberá conocer, interpretar y cumplir debidamente los ordenamientos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables, así mismo deberá firmar los planos indicando se cedula profesional como responsable del proyecto elaborado, ante la **CONVOCANTE a través de la Coordinación de Obra Pública y Mantenimiento**.

El Contratista deberá elaborar el Proyecto de Instalación Eléctrica correspondiente al proyecto arquitectónico del inmueble; dicho proyecto debe cumplir con la normatividad aplicable en vigencia, los requisitos de elaboración marcados en las Normas vigentes y deberá entregarse debidamente avalado y firmado por el y por la **UVIE**.

1.2. Alcance

1. El proyectista de las instalaciones eléctricas deberá diseñar de acuerdo al proyecto arquitectónico, en coordinación con la **UVIE**.
2. El proyectista debe participar en forma directa en las juntas de coordinación con las diferentes especialidades, en su caso para obtener información de las características eléctricas de sus equipos, así como de las trayectorias de tuberías, ductos, canalizaciones, etc. Con el objeto de pre dimensionar las capacidades de los equipos eléctricos necesarios y evitar interferencias en las trayectorias de otras instalaciones y deberá elaborar lo siguiente.
 - Plano de Diagrama Unifilar. Este debe indicar el criterio general de distribución, con las características y capacidades preliminares de los equipos.
 - Plano de Alimentaciones Generales. Indicar en una planta arquitectónica general la ubicación de los tableros generales, sub generales y de zona, así como la trayectoria de las canalizaciones eléctricas.
 - Plano de Alumbrado Exterior. En un plano de conjunto se debe presentar una propuesta de la distribución del alumbrado exterior y la trayectoria de las canalizaciones para la alimentación de estos.



PROCEDIMIENTO DE INVITACION A CUANDO MENOS TRES PERSONAS NÚMERO DRM-COPYM-ITP-05-2021 PARA CONTRATAR LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO; PROYECTO Y SUSTITUCION DE LA INSTALACION ELECTRICA DE LA COMPAÑIA NACIONAL DE DANZA DEL CENTRO CULTURAL DEL BOSQUE SITO EN AVENIDA PASEO DE LA REFORMA SIN NÚMERO, BOSQUE DE CHAPULTEPEC, C.P. 11100, ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO, EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

- Plano de Sistema de Pararrayos. En un plano de conjunto se debe presentar la propuesta de ubicación del sistema de pararrayos indicando el área de cobertura, los puntos de conexión de tierra y sus equipos auxiliares.
 - Planos de Detalles de Instalación. Contendrá en forma ordenada todos los detalles de instalación que indican los procedimientos a seguir y los materiales a utilizar para poner en funcionamiento los diferentes equipos que conforman el proyecto.
3. Elaboración de los diseños de Ingeniería Eléctrica.
Debe cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y las referencias con su versión actualizada.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalación Eléctricas (utilización)
 - Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2004
 - Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
 - Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
 - Ley y Reglamento del Servicio Público de Energía Eléctrica.
 - Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación.
 - Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Complementarias.
 - Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE).

1.3. Definición

1. Proyecto eléctrico, es el conjunto de cálculos, planos, especificaciones, memorias y cuantificaciones de los diversos elementos que intervienen en los circuitos de distribución de energía eléctrica en una edificación, necesarios para satisfacer un planteamiento de necesidades.
2. De acuerdo al uso a que se destinen, las instalaciones eléctricas se clasifican en:
 - A. Instalaciones para fuerza (demanda mayor), que alimentan en forma individual o en grupo, a cargas solicitadas por elementos tales como motores, resistencias, rectificadores, hornos, o equipos similares.
 - B. Instalaciones para iluminación (demanda mayor), que alimentan a los equipos de alumbrado y las cargas eléctricas constituidas por aparatos y máquinas pequeñas a través de contactos.
 - C. Instalaciones mixtas. En las que se requiera la combinación de ambas.

1.4. Requisitos de Elaboración del Proyecto de Instalación Eléctrica

1. Para el proyecto de las instalaciones eléctricas deberá obtener previamente toda la información necesaria de campo y de los requerimientos de la convocante, para la solución de los problemas que surjan en la elaboración del proyecto.
2. La ejecución de cualquier proyecto eléctrico deberá cumplir con los requisitos y recomendaciones establecidas por el Reglamento de Construcciones para el D.F., y el Reglamento de Instalaciones Eléctricas en vigor, el Código Nacional Eléctrico (NEC) y la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEDE-2012**.
3. Para la realización óptima de proyectos de instalaciones eléctricas, deberán definirse inicialmente las necesidades por cubrir y cumplir con las siguientes condiciones:



- A. La seguridad contra accidentes e incendios, para lo cual las partes peligrosas deben estar debidamente protegidas y localizadas en lugares adecuados.
- B. Se deberá considerar la inversión inicial, tipo, calidad y cantidad de materiales y equipos a instalar; además realizar estudios técnicos sobre consumos de energía, gastos de operación y mantenimiento, así como la amortización de la inversión, para elegir de los anteproyectos, la instalación más económica.
- C. Tratándose de equipos de iluminación, se debe proyectar una buena distribución de ellos, con objeto de obtener un buen aspecto y niveles lumínicos uniformes.
- D. En la ubicación de Sub-estaciones, tableros de control, motores y demás equipos, deben considerarse los espacios libres para la operación y mantenimiento de los mismos, además de situarse en sitios aislados, donde se impida el paso a personas ajenas, que involuntariamente puedan originar algún accidente.

En el diseño de los centros de distribución debe considerarse lo siguiente:

- A. El interruptor principal de los fusibles limitadores de corriente principal deberá tener la capacidad interruptiva del cortocircuito en el sistema; para determinar la capacidad interruptiva de los instrumentos derivados se adoptarán los requisitos del sistema en cascada.
- B. Para calcular las capacidades nominales de disparo de los interruptores, se tomarán en consideración las corrientes en demanda (KVA) para los interruptores moldeados, los factores de reducción de capacidades nominales según sus características, además de las corrientes de demanda.
- C. La carga deberá quedar balanceada, admitiéndose como máximo un desbalance del cinco por ciento.
- D. Se deberán prever espacios de reserva para conexión de capacitadores y para ampliaciones futuras.
- E. Se coordinará el disparo de los diferentes elementos y cuando sea indispensable, se utilizarán interruptores de potencia con disparo selectivo.
- F. Los interruptores principales se usarán en los tableros de distribución principal y secundario y en los de fuerza que no estén a la vista de los tableros de distribución que los alimentan.
- G. Los fusibles limitadores principales se usarán cuando la capacidad interruptiva de los interruptores de potencia sea inferior a la requerida, o para efectos de una buena coordinación en la protección.
- H. La protección por baja tensión se debe usar cuando ésta pueda ser crítica.
- I. Para corriente de demanda hasta 800 A, se usarán interruptores moldeados y para corrientes mayores de 800 A, se usarán interruptores de potencia. Sólo aplicaciones especiales se usarán interruptores de potencia para corrientes inferiores a 800 A. Los fusibles limitadores se utilizarán



con cualquier carga dentro de sus capacidades. Los interruptores moldeados que se utilicen serán tipo termomagnético, de operación manual, o disparo simultáneo.

- J. Los interruptores de fusibles limitadores de corriente, serán de las clases K1, K5, J y T: según la clasificación NEMA, con 200,000 A de capacidad interruptiva.
- K. Los interruptores de potencia en baja tensión serán seleccionados de acuerdo a los requerimientos específicos, pudiendo ser de los siguientes tipos:
1. Electromagnético.
 2. En aire.
 3. Operación manual y eléctrica.
 4. Con mecanismo de energía almacenada.
 5. Disparo simultáneo.
 6. Montaje fijo o deslizante.
- L. Respecto a las barras de los interruptores se observarán las siguientes condiciones de proyecto.
1. Las barras principales tendrán una capacidad nominal mínima de 125 por ciento de la corriente total demandada.
 2. La capacidad nominal mínima de la barra neutra será el 100 por ciento de la carga total de alumbrado con lámparas de descarga (LED, slimline, mercuriales, etc.); Además el 100 por ciento de la carga desbalanceada excedente a 200 A.
 3. La sección recta mínima de las barras de conexión a tierra en tableros de distribución principal será de 51 mm por 6.35 mm; en tableros de distribución secundaria y en tableros de fuerza a todo lo largo de los tableros, dicha sección mínima será de 25.4 mm por 6.35 mm.
- M. En los tableros de distribución principal se colocarán amperímetros y voltímetros de tipo indicador con conmutador de fase, en otro tipo de tableros se colocarán solamente cuando las necesidades específicas así lo requieran; es opcional la colocación de otros tipos de instrumentos de medición.
- N. Cuando la cantidad y peso de los interruptores moldeados o fusibles lo determinen, en general con corriente de 800 A o mayores, los gabinetes serán de frente muerto y auto soportados (montaje en piso). Cuando los interruptores sean moldeados y la corriente total no sobrepase 800 A, los gabinetes serán tipo panel (montaje en muro).
- O. Los locales donde se alojan los interruptores deben tener ventilación; los tableros auto soportados se montarán sobre una base de concreto y se anclarán en la misma. Los tableros tipo panel se montarán en una estructura fijada al muro y soportada también en el piso. Todos los tableros se conectarán a tierra, alimentados por la parte inferior de preferencia en trincheras o registros abiertos.
- P. Cuando sea necesario realizar conexiones entre dos o más niveles de un edificio y las instalaciones deban ir ocultas, sólo se permitirá alojar ductos con diámetro hasta de 19 mm en muros y columnas; para grupos de ductos de diámetros mayores o charolas, será necesario diseñar cubos de instalaciones para alojar dichos ductos, estos cubos deben localizarse y dimensionarse de manera que sean accesibles y faciliten la identificación de los ductos; tendrán en cada nivel (piso) una puerta para inspección y mantenimiento de los ductos y cables, contigua a la puerta se instalarán los tableros de control y distribución. En la parte superior del edificio este



cubo estará cerrado, así como las puertas de cada uno de los registros, para que en caso de incendio no funcione como chimenea. Toda la sección de los tubos será libre, no interferida por columnas, trabes o cualquier otro elemento estructural.

Q. Para proteger los sistemas de distribución, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Las unidades de iluminación, apagadores, contactos (toma de corriente), etc., deberán protegerse con interruptores termomagnéticos a través de tableros o centros de carga en cada piso o zona.
2. Todos los circuitos derivados y centros de consumo independientes deberán de controlarse desde un centro común de piso a zona.
3. Los apagadores deben colocarse junto a las puertas de acceso a los locales, de tal manera que quede el apagador del lado contrario al abatimiento de las puertas; en escaleras se usarán apagadores de tres y/o cuatro vías. En lugares que lo requieran, se pondrán apagadores de seguridad contra los elementos. La altura de colocación de los apagadores será, salvo otra indicación, de 1.10 m sobre el nivel del piso terminado, medida a centro de caja. Los contactos podrán ser de piso o de pared, según lo requiera el caso, la altura común aceptable para contacto de pared es 30 cm sobre el nivel de piso terminado. Donde se requieran diferentes alturas, deberán especificarse en el proyecto.

Para el diseño de los circuitos principales, se deberán tomar en consideración la demanda eléctrica requerida por los circuitos derivados, las longitudes del circuito mismo y sus derivados, la pérdida de las tomas de fuerza en las derivaciones asimismo los elementos necesarios de protección y control.

Los circuitos principales podrán estar formados por:

A. Circuitos derivados de alumbrado, para los que se deben tomar las siguientes consideraciones de diseño:

1. La carga eléctrica de estos circuitos estará constituida por la suma de todas las unidades que la integran en interiores como en exteriores, asimismo por todas las salidas eléctricas normales y especiales destinadas para iluminación decorativa, específica (quirófanos), anuncios luminosos, etc.
2. La clasificación de los circuitos será de acuerdo a la capacidad nominal del interruptor termomagnético que los protege, pudiendo ser de 15, 20, 30 y 50 A, además se tienen los circuitos especiales regulados, para laboratorios, equipos y máquinas electrónicas y los circuitos aislados (con neutro aislado).
3. Los circuitos de alumbrado que operan en forma continua, no podrán ser cargados para su operación con más del 80 por ciento de la capacidad nominal del interruptor que los protege.
4. Los circuitos de 15 a 20 A monofásicos, se podrán usar cuando el potencial máximo a neutro sea de 127 V y cuando las unidades se controlen individualmente mediante apagadores o por grupos, desde los tableros.



5. Los circuitos de 30 a 50 A monofásicos, se usarán cuando las unidades de iluminación sean fijadas y se controlen por grupos de circuitos desde los tableros o por medio de contactores; las bases y portalámparas serán para servicio pesado.
 6. Los circuitos de 20, 30 y 50 A, bifásicos y trifásicos, cuando el potencial máximo a tierra sea de 300 V, se podrán usar cuando las unidades de iluminación sobre el nivel del piso terminado, cuando se usen porta lámparas y bases tipo pesado y se controlen por grupos (circuitos) desde el tablero o por medio de contactores magnéticos. Las partes metálicas de los equipos deberán conectarse sólidamente a tierra.
 7. La regularización de la caída de potencia máxima desde el tablero hasta la última salida de cada circuito, será de uno por ciento al tres por ciento.
 8. La disminución de la capacidad nominal de conducción en conductores, por efecto de la temperatura, será como se indica en el inciso 19.
 9. La corriente de demanda que circula a través de los circuitos derivados será la corriente total de la carga conectada, incluyendo las pérdidas de los reactores de las unidades de iluminación, tomando en consideración el factor de potencia.
 10. La corriente de régimen para circuitos de operación continua será el 125 por ciento de la corriente de demanda.
 11. El calibre mínimo de los conductores será el No. 12 AWG calculado como se especifica en el párrafo 6 de este inciso.
 12. La protección para estos circuitos, será por medio de interruptores moldeados en los tableros de alumbrado.
- B. Para diseño de los circuitos derivados de fuerza menor, se deberán considerar lo siguiente:
1. La carga eléctrica de estos circuitos estará constituida por todas las máquinas y aparatos pequeños que son alimentadas a través de tomas de corriente (contactos).
 2. La aplicación de circuitos de 15 A, será para máquinas y aparatos que tomen 1.5 A, limitando el número de salidas a 13 como máximo; o máquinas y aparatos alimentados individualmente, que tomen hasta 16 A.
 3. Para máquinas y aparatos que tomen individualmente 24 y 40 A, la aplicación del circuito será de 30 A y 50 A, respectivamente.
 4. La carga de los circuitos y la corriente de régimen no debe ser mayor del 80 por ciento de la capacidad nominal de los interruptores que los protegen.
 5. La caída de potencia desde el tablero, hasta la última salida de cada circuito, no debe ser mayor de uno por ciento.
 6. El calibre y la disminución de la capacidad nominal de conducción en los conductores por efecto de temperatura será como se indica en el inciso 19 de esta cláusula.



7. La protección de los tableros de alumbrado será por medio de interruptores moldeados y en circuitos de 30 y 50 A, con tableros de fuerza.
 8. Los tableros de fuerza para alumbrado, pueden usarse para alimentar exclusivamente circuitos derivados para fuerza menor.
 9. Cuando no se especifique la posición de los contactos en los planos de proyecto, se instalarán a una altura de 30 cm sobre nivel de piso terminado, medido a centro de cajas.
- C. Para el diseño de circuitos derivados de fuerza, se debe considerar lo siguiente:
1. La carga eléctrica para estos circuitos estará constituida por motores, cargas de fuerza resistiva, hornos, rectificadores, soldadoras, equipos de proceso, sistemas de computación electrónica, etc., que integrarán los diferentes sistemas de servicios generales en edificios, plantas y los sistemas de proceso para manufactura.
 2. El factor de demanda para circuitos individuales será de 1.25 con operación continua, con operación intermitente hasta 0.85 como mínimo, a excepción de las soldadoras; para circuitos múltiples de operación continua o intermitente, el factor de demanda para carga mayor de 1.25; para las demás cargas, el factor de demanda aprobado, será de acuerdo con sus características y el ciclo de operación.
 3. La caída de potencial máxima permitida, desde el tablero a los motores y cargas, será del dos por ciento del potencial nominal.
 4. La disminución de la capacidad de conducción nominal en los conductores por efecto de la temperatura, será de acuerdo a lo señalado en el inciso 19.
 5. La corriente de demanda, será la correspondiente a la potencia de los motores o cargas; considerando el factor de potencia, la eficiencia de los motores y los factores de demanda.
 6. El calibre de los conductores será el mayor, tomando en consideración la corriente de demanda, la caída de tensión y la disminución de capacidad de conducción de corriente en los conductores; pero el calibre mínimo en estos circuitos conductores, será el No. 12 AWG.
 7. La protección de circuitos individuales se hará por medio de interruptores o fusibles, de acuerdo con lo establecido en los incisos sobre centros de control y protección de motores. En relación con las corrientes de arranque, de demanda (régimen) y ciclos de operación, se tomarán en consideración las
 8. La capacidad nominal del elemento protector (interruptor o fusible) en los circuitos múltiples, será determinada por la capacidad requerida por la carga mayor (arranque), más la suma de las corrientes de demanda de las otras cargas.

Para el diseño de los conductores, se deberá considerar lo siguiente:

- A. La carga de los alimentadores, será la carga total instalada servida por cada alimentador, afectada por el factor de demanda y el de carga en el caso de alimentadores secundarios; en el caso de



alimentadores principales que normalmente llevan la carga de todo el sistema o parte de él, servido por un tablero de distribución, deberán afectarse por el factor de diversidad y el de carga, tomando en consideración la reserva para futuras ampliaciones.

- B. Demanda de un circuito, es la relación de la máxima demanda del circuito entre la capacidad total instalada del mismo.
- C. El factor siempre tendrá como valor máximo la unidad; se utilizarán los factores aprobados por las normas citadas en los párrafos C. 18, C.7, teniendo en cuenta que, para servicios de alumbrado continuo, el factor de demanda será la unidad.
- D. El factor de diversidad, es la relación de la suma de las demandas individuales de las partes del sistema entre la máxima demanda del sistema. Este factor siempre será mayor que la unidad considerándose para alumbrado entre 1.10 y 1.50 y para cargas combinadas de alumbrado y fuerza entre 1.50 y 2.00, aunque puede ser mayor. La selección del factor de diversidad, será motivo de estudio en cada caso específico, basado en las características de la carga y el ciclo de operación.
- E. El factor de carga es la relación de la carga promedio en un intervalo de tiempo a la carga pico (máxima) en el mismo intervalo.
- F. Las densidades de cargas típicas suponen una aplicación máxima de equipos eléctricos y sistemas de iluminación con niveles altos.
- G. También suponen las cargas máximas de fuerza, considerando sistemas de aire acondicionado y equipo electrónico para procesamiento de datos.
- H. El diámetro de conductores y eficiencia de equipos debe ser tal, que la caída de tensión entre el lugar de acometida o secundaria del transformador, hasta la última aplicación de la energía, no sobrepase los valores de tres por ciento para demanda mayor, distribuyéndose el porcentaje total de caída de potencial de la siguiente manera:
 - 1. El porcentaje principal, secundario y circuitos derivados, será el uno por ciento.
 - 2. El porcentaje de fuerza para el alimentador principal y secundario, será de uno por ciento y para los circuitos será del dos por ciento. En caso de que no hubiera alimentador secundario, el principal absorberá el porcentaje del alimentador secundario.
- I. Cuando en las canalizaciones existan más de tres conductores, sin considerar el conductor neutro que lleva la corriente de desbalance, las capacidades nominales de conducción, se verán disminuidas por efectos de la temperatura generada por la corriente que circula en dichos conductores de acuerdo a las Normas de Construcción tabla 6.
- J. Cuando el factor de potencial sea diferente de la unidad, éste deberá tomarse en cuenta, ya que la carga que se debe considerar en el cálculo de los alimentadores es la potencia aparente (KVA).
- K. Para el diseño del calibre de los conductores será necesario considerar la corriente de demanda afectada por el factor de operación (cuando el servicio es continuo, este factor es de 1.25).



- L. Por corriente de demanda se entiende aquella que corresponda a la carga requerida, considerando la carga total instalada y los factores de demanda, diversidad y carga.

Además, deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

1. El calibre de los conductores será el calibre mayor que resulte de analizar lo siguiente:
 - 1.1. Calcular la sección de conductores de manera de no exceder la caída de tensión permitida, utilizando la corriente de demanda.
 - 1.2. Calcular la sección de conductores de manera de cumplir con la capacidad de conducción, utilizando la corriente de régimen y la distribución de capacidad individual y total por efecto de la temperatura.
2. Calcular la sección de conductores de manera de cumplir con la capacidad de conducción del conductor neutro que debe corresponder a la máxima corriente de desbalance, más la corriente total de la carga para alumbrado con lámparas de descarga. (en la corriente de desbalance no deberá considerarse la carga de alumbrado con lámparas de descarga). La corriente de desbalance se tomará con el 100 por ciento para corrientes superiores a 200 A.
3. La protección de los alimentadores, será por medio de interruptores o fusibles en los tableros de distribución; su capacidad será determinada por la corriente de demanda de arranque (alimentaciones a fuerza) y los factores de reducción para instalaciones moldeadas. Los conductores deberán calcularse para satisfacer esta demanda.

Para el proyecto de los sistemas de protección y equipos de control de una instalación eléctrica, deberá tomarse en consideración lo siguiente:

- A. Las alimentaciones y equipos se deberán proteger de sobrecargas y cortocircuitos; se considerará en general el sistema de cascada adoptado con interruptores moldeados. Sólo en casos especiales o críticos se protegerán de fallas a tierra, integrando un sistema de protección total para tensiones bajas y altas, y de fenómenos transitorios debido a descargas atmosféricas y a maniobras en dichos sistemas.
- B. En cualquier instalación, las protecciones básicas serán para sobrecargas y cortocircuitos, las protecciones adicionales serán determinadas por las características eléctricas de las cargas, la forma y el ciclo de operación.
- C. La protección contra sobrecargas será determinada según sean las corrientes de demanda, de régimen y de arranque en el caso de motores.
- D. La protección contra cortocircuitos será determinada según sean los valores de las corrientes que ocasionen los cortocircuitos o potencias aparentes equivalentes (alta tensión), en las diferentes secciones del sistema o instalación y las capacidades interruptivas de los elementos de protección.
- E. La tensión de operación de los controles y de los sistemas de control, se proyectará para un valor máximo de 110 V.



- F. Los conductores se identificarán mediante el código de colores establecidos en las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas indicadas en las Normas de Construcción.
- G. Los equipos sobrepuestos se montarán en estructuras metálicas conectados a tierra y separados de muros.
- H. El sistema de protección deberá instalarse de modo que se optimice su funcionamiento, tomando en cuenta las características de operación de los elementos generales de protección, del sistema electrónico de elementos básicos y de los protectores de sobrecargas y cortocircuito.
- I. Los apagadores, arrancadores manuales y estaciones de botones en instalaciones ocultas o sobrepuestas, se proyectarán para que queden a 1.30 m sobre el nivel de piso terminado, medido a centro de caja.
- J. Los factores que deben tomarse en cuenta porque reducen la capacidad de los interruptores moldeados, son:
 - 1. Temperatura en el interior del compartimiento.
 - 2. Cajas y cubiertas.
 - 3. Tipo de carga o ciclo de trabajo.
 - 4. Frecuencia.
 - 5. Altitud.
- K. Para determinar las capacidades de los elementos de protección en la que ya se ha tomado en cuenta la corriente de arranque promedio, los valores que se obtengan serán máximos. El diseño de estos elementos debe ser el apropiado para los casos de servicio a la intemperie o en atmósfera peligrosa.
- L. Las canalizaciones para los sistemas de control deben ser independientes de las utilizadas para otro tipo de sistema.
- M. Los tableros de control, arrancadores y equipos varios, se instalarán en lugares con buena ventilación. Los equipos que tengan que operar en atmósferas peligrosas deberán ser probados para el ambiente específico.

Para el diseño de equipos de control, deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

- A. Los equipos de control para las cargas eléctricas individuales o sistemas de servicios (aire acondicionado, bombeo programado, etc.) y proceso, serán seleccionados para cada aplicación, características de las cargas, así como en los ciclos de operación.
- B. Deberá contar con los siguientes elementos principales de control:
 - 1. Apagadores de línea intercambiable, operados por medio de balancín tipo silencioso, de 15 A, 125 V, un polo y tres vías.
 - 2. Apagadores de línea intercambiable, operados por placa, de acción rápida, 10/5 A, 125/250 V, un polo y tres vías.
 - 3. Celdas fotoeléctricas automáticas, de acción retardada, 100 W, 120 a 240 V.



4. Relevadores y contactos magnéticos.
5. Arrancadores manuales a tensión completa, reversibles tipo tambor y a tensión reducida en aceite tipo autotransformador.
6. Arrancadores magnéticos reversibles y no reversibles a tensión completa, a tensión reducida tipo autotransformador con transición cerrada, a tensión reducida tipo resistencia primaria a transición cerrada, para motores estrella, delta y para devanado bipartido.
7. Tableros de transferencia automática.
8. Alternadores mecánicos, eléctricos y para hacer la operación simultánea.
9. Interruptores de límite, presión, vacío flotador, tiempo, operación neumática o electrónica.
10. Electro niveles.
11. Sensores diversos como termostatos, humidostatos, etc.
12. Estaciones de botones.
13. Interruptores selectores.
14. Pilotos.

Para la protección y control de sistemas de demanda mayor con corriente inferior a 200 A deberá considerarse lo siguiente:

- A. Los circuitos derivados se protegerán de sobrecargas y cortocircuitos por medio de interruptores moldeados derivados.
- B. Los aparatos y máquinas deberán tener, de manera integral, elementos de protección.
- C. Cuando las máquinas sean portátiles o fijas, tengan motores mayores de 1/8 H.P. Y no estén a la vista de los tableros que alimentan su circuito, tendrán un sistema de desconexión.
- D. Los aparatos y máquinas que no tengan como parte integral un medio de control, se manejarán mediante interruptores o arrancadores manuales independientes.

La protección y control para motores será como se indica a continuación:

- A. Los circuitos de fuerza se protegerán de sobrecarga y cortocircuitos por medio de interruptores moldeados o interruptores de fusibles.
- B. La protección de sobrecarga para los motores se hará mediante elementos térmicos en los arrancadores; la cantidad de dichos elementos será determinada por la corriente de los motores a plena carga.
- C. Los controles se manejarán por medio de arrancadores y sus equipos auxiliares, seleccionados con base en el tipo de motor, potencia y tipo de operación en cada aplicación.

La protección y control para capacitores será bajo las siguientes consideraciones:

- A. Se protegerán por medio de interruptores moldeados o de fusibles; en el primer caso la capacidad del interruptor deberá ser el 135 por ciento de la corriente del capacitor y en el segundo caso, el 165 por ciento.
- B. Los controles serán por medio de interruptores de fusibles para servicio pesado. También pueden usarse contactos magnéticos utilizados al 90 por ciento de su capacidad nominal en



operación abierta, operados manualmente por interruptores de contacto sostenido o algún otro medio de control automático.

La protección y control para sistemas de servicios generales, deberá cubrir los siguientes requisitos:

- A. Los sistemas para servicios generales en edificios y plantas, tales como aire acondicionado o bombeo, control (arrancadores), tendrán elementos de control complementarios para hacer que los sistemas sean automáticos.
- B. Los elementos de control complementario como los termostatos y humidostatos deberán instalarse en lugares apropiados, a una altura de 1.50 m sobre el nivel de piso terminado medidos a centro de cajas; para que se lleve a cabo el control automático, los electroniveles para bajo y alto nivel deberán colocarse en las cisternas, cárcamos y tanques elevados.

En la protección y control de los circuitos para alumbrado deberá considerarse lo siguiente:

- A. Los circuitos de alumbrado se protegerán de sobrecargas y cortocircuitos por medio de interruptores moldeados derivados en los tableros de alumbrado. Los interruptores serán del tipo de conexión atornillada cuando sean usados para controlar el alumbrado por circuito.
- B. En general, el alumbrado de áreas públicas, oficinas, vestíbulos, salones, aulas, sanitarios, etc., se deberá controlar por circuitos desde los tableros. En cuartos privados, salas de juntas y áreas privadas, el alumbrado se controlará por medio de apagadores; éstos, en el caso de lámparas de descarga (LED), solamente podrán controlar cargas máximas de 600 VA y nunca se utilizarán en tensiones superiores a 110 V.
- C. La variación de la intensidad luminosa en las unidades incandescentes, se hará mediante atenuadores (dimmers) electrónicos, los cuales podrán operarse manualmente o a control remoto, según su aplicación específica.
- D. En general, entre más delicada sea la actividad que se desarrolle se requerirán mayores niveles de iluminación como se observa en las tablas 8 y 9 de las Normas de Construcción para el Distrito Federal.
- E. Para seleccionar el equipo de iluminación, se deben tomar en cuenta los siguientes factores:
 - 1. Calidad de luz, en la que se considerará uniformidad, brillantez de la iluminación o lámpara (brillo directo o reflejado) color de la luz.
 - 2. Cantidad de luz necesaria para mantener el nivel de iluminación en el plano horizontal y la relación del nivel de iluminación horizontal, respecto al nivel de iluminación vertical.
 - 3. Características del sistema eléctrico: tensión, intensidad de corriente, fases, frecuencia.
 - 4. Sistemas de iluminación directa, semidirecto, directo-indirecto (difuso general), semidirecto, indirecto.
 - 5. Las características físicas del área de trabajo serán: dimensiones del cuarto y reflectancias, localización del área y plano de trabajo, tiempo de operación (horas/días, horas/año), nivel de ruido, radio-interferencia.
 - 6. Tipo de servicio interior o exterior y otros factores tales como temperatura o presencia de vibraciones mecánicas.
 - 7. Atmósfera limpia, polvosa, peligrosa, húmeda o corrosiva.



8. Características de las lámparas en cuanto a tipo, eficiencia (producción de lúmenes por watt), producción total de lúmenes, color de luz producida, brillantez, costo, vida útil, depreciación de lúmenes, mantenimiento, temperatura de operación, color producido, tensión eléctrica, frecuencia y accesorios (bases, reactores).
9. Las características de la luminaria tales como curvas de distribución luminosa, altura y tipo de montaje, eficiencia (lúmenes emitidos por lúmenes producidos por las lámparas); factor de pérdida de luz, fabricación de gabinete metálico de lámina o fundido, terminados del gabinete, soportes, accesorios reflectores, difusores (deben ser de alta eficiencia y baja brillantez), dimensiones, mantenimiento, limpieza, facilidad de reposición de lámpara y costos.

Nota: todas las partes metálicas de la instalación eléctrica y equipos para atmósferas peligrosas deben conectarse a tierra.

La presentación de los proyectos de instalación eléctrica se hará de acuerdo a lo solicitado por la convocante; además, se acompañará de las memorias descriptivas y de cálculo, croquis y planos de los sistemas de alumbrado y fuerza.

- A. En la memoria descriptiva se anotarán los datos básicos de proyecto y la solución integral y funcional que se propone.
- B. La memoria de cálculo contendrá el desarrollo matemático realizado para llegar a la solución del proyecto y diseño de sus diferentes elementos con toda la información necesaria para su correcta interpretación.
 1. Se indicará la caída de potencial de diseño utilizada en circuitos derivados de alumbrado, contactos y fuerza.
 2. Cálculo de los alimentadores de todos y cada uno de los tableros de distribución o centro de cargas debe contener todos los datos de diseño, tales como:
 - Nombre o descripción del tablero del que se alimenta.
 - Potencia conectada en watts o VA.
 - Factor de reserva.
 - Factor de potencia.
 - Factor de demanda.
 - Factor de la corrección por agrupamiento.
 - Factor de corrección por temperatura.
 - Caída de tensión.
 - Longitud de alimentador.
 - Calibre de los conductores (fases, neutro y de puesta en tierra).
 - Características de la canalización.
 - Protección por sobre corriente.
 - Tipo de aislamiento del conductor.
 - Corriente nominal.
 3. Cálculo y diseño de tableros sub generales, debiendo mostrar:



- Nombre o descripción del tablero.
 - Sección normal o de emergencia.
 - Diagrama unifilar de las secciones normales y emergencia.
 - Interruptor principal, indicando número de los polos e intensidad de corriente.
 - Barra neutra e intensidad de corriente.
 - Interruptores derivados con la información correspondiente al número de polos, identificación de la carga y carga conectada.
 - Interruptor de reserva, indicando número de polos e intensidad de corriente.
 - Suma total de las cargas conectadas.
 - Valor de corriente de corto circuito de cálculo.
4. Cálculo del alimentador a cada tablero subgeneral mostrando:
- Potencia total conectada.
 - Desglose de las diferencias de potencial de demandas.
 - Potencia total demandada.
 - Corriente de régimen.
 - Longitud del alimentador.
 - Caída de potencial de diseño.
 - Diámetro de la (s) canalización (es).
 - Calibre de conductores (fases, neutro y tierra).
 - Interruptor para protección del alimentador, indicando número de polos y ampacidad.
5. Cálculo y diseño del tablero general de baja tensión, secciones normal y emergencia, debiendo mostrar:
- Nombre o descripción del tablero.
 - Interruptor principal indicando número de polos y ampacidad.
 - Barra neutra y ampacidad.
 - Equipos de medición considerados.
 - Interruptores derivados con la siguiente información:
 - Número de polos, ampacidad, identificación de la carga y carga conectada.
 - Interruptores de reserva indicando número de polos y ampacidad.
 - Cuando se trate de la sección de emergencia, según sea el caso, indicar interruptor principal o zapatas generales y la conexión correspondiente al interruptor de transferencia de la planta de emergencia.
 - Cuando el tablero de baja tensión no se encuentre directamente acoplado al transformador correspondiente, deberá calcularse el alimentador necesario indicando todos los datos respectivos.
 - Se indicará la capacidad en KVA del transformador seleccionado, de acuerdo al total de carga una vez aplicado el factor de diversidad respectivo.
7. Cálculos que se anexan a la memoria:
- Ejemplos de cálculo completo de los diferentes tipos de circuitos derivados (casos representativos). No se admitirá como ejemplos de cálculo corridas de programas que solo muestren los resultados impresos.
 - Cálculo de corto circuito en los puntos de críticos de la instalación.
 - Cálculo de la intensidad de potencia eléctrica de alumbrado conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2004.



- Cálculo de los alimentadores a tableros de zona de equipos especiales y motores.
- Calculo de protecciones.
- Selección de equipos en media tensión.
- Calculo del sistema de tierras considerando las tensiones de paso y contacto (tolerables y de malla).
- Selección de los acondicionadores de línea o UPS para el sistema de contactos regulados.
- Diseño del electrodo de tierra para el equipo de cómputo.
- Selección de canalizaciones.
- Estudio de corrección del factor potencia.
- Criterios de diseño del sistema de pararrayos.

8. Al final de la memoria de cálculo se anexarán:

- Cuadros de cargas (hojas de tableros) de todos los tableros de distribución.
- Hojas de cálculo de niveles de iluminación que deberán mostrar toda la información correspondiente, para todos los locales que sean necesarios.
- Información técnica de equipos y materiales.
- Información fotométrica de luminarias.
- Copia de diagrama unifilar.

- C. Los planos de alumbrado deberán mostrar la ubicación de las luminarias, tuberías con sus diámetros y tableros de distribución, la cantidad de conductores con sus calibres, circuitos a que pertenecen las unidades de iluminación, controles secundarios como apagadores, interruptores individuales, etc.
- D. Los proyectos especiales de iluminación ambiental, como plafones luminosos, iluminación en murales, fuentes, etc., deberán indicar la ubicación, forma de montaje, forma de instalación y su control en los planos correspondientes.
- E. Planos de tomas de fuerza y equipos varios. Salvo otra indicación, estas instalaciones se presentarán en un mismo juego de planos.
- F. Cuadros de carga de los tableros de distribución que controlan el alumbrado y los contactos.
- G. Se ampliarán los planos de los locales destinados a casas de máquinas dibujándolos de preferencia a escala 1:20 ó 1:25 y en dichos locales se dibujará a detalle la ubicación de todos los equipos eléctricos de alta y baja tensión, incluyendo en caso de existir la planta de emergencia con su correspondiente interruptor de transferencia y su tanque de combustible de uso diario. Este plano debe mostrar detalladamente la construcción y dimensión de todos los registros, así como las trayectorias de los tubos conduit de alta y baja tensión; deberán tomarse en cuenta todas las maniobras tanto de construcción como de mantenimiento con el objeto de dejar los espacios convenientes para facilitar ambas operaciones. Se respetarán los requisitos de las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas citadas en la cláusula B de referencias del libro 2, parte 03, sección 09, capítulo 003 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, relativos a tipo de puertas, ventilación, desnivel con respecto al piso, protecciones contra el intemperismo, entre otros. En el mismo plano se indicará la localización de tableros de control de motores y las instalaciones eléctricas de motores de bombas y calderas.



- H. El diagrama unifilar estará contenido de preferencia en un solo plano y contendrá la síntesis de protección y control para todos los tableros y centros de carga de proyecto; indicando capacidades y características de cuchillas a prueba, interruptor de aire, transformador, cable de alta tensión y mufas, barras generales, su generales y derivadas de baja tensión, características y capacidades normal e interruptiva, así como número de polos de los interruptores generales, su generales y derivados de baja tensión.

Indicará también el calibre del cable y caída de tensión de todas las alimentaciones de baja tensión a los tableros de distribución o a los centros a servicio normal o a emergencia y además el tipo de tablero proyectado y su demanda máxima parcial. Se incluirán también los datos adicionales que el Contratista juzgue necesarios para la adquisición del equipo subestación, planta de emergencia, tableros de baja tensión, etc.

- I. En lo referente a planos, los diversos elementos que integran el proyecto de instalaciones eléctricas, se indicarán utilizando la simbología del presente capítulo.

Deberán dibujarse de manera precisa y clara y a un tamaño acorde a la escala de los planos.

Pruebas

- A. Operación: en esta prueba se debe considerar la operación correcta de la instalación eléctrica en todas las partes, sistemas y equipos que la integran, en forma independiente y de conjunto; se debe efectuar la prueba con todas las cargas eléctricas puestas en servicio, en las condiciones normales de diseño.
- B. Funcionamiento: se debe probar el funcionamiento correcto, tanto mecánico como eléctrico, de todos los equipos de protección y control (interruptores, tableros, arrancadores, apagadores, relevadores, otros.)
- C. Tensión: se debe medir la tensión en el secundario del transformador en los alimentadores primarios y secundarios, en tableros, en interruptores, en motores, y en las últimas salidas de cada circuito derivado para alumbrado y contactos. También se debe medir la tensión en los sistemas de emergencia, tanto de corriente directa como alterna.
- D. La tensión debe ser la de operación del o de los sistemas y la caída de tensión estar dentro de los límites permitidos que se especifiquen.
- E. Resistencia eléctrica al sistema de tierras para cotejar valores de acuerdo al proyecto o específicamente de cada uno de los equipos.
- F. Intensidad de corriente: se debe medir en todos los alimentadores principales y secundarios; debe tener los valores de diseño y estar balanceada en todas las fases. Se debe medir también en los neutros.
- G. Temperatura: la temperatura se debe mantener dentro de los límites normales de operación, tanto en la instalación como en los equipos.
- H. Niveles de iluminación: se deben medir los niveles de iluminación en los planos de trabajo y éstos deben ser los de diseño. Se deben medir a las horas de operación de las lámparas.
- I. Niveles de ruido: se deben medir los niveles de ruido, que deben estar dentro de los límites aprobados (equipos de iluminación, transformadores, motores, controles, otros).

Todas las pruebas deben cumplir con la normatividad vigente, estas pruebas son de manera enunciativas más no limitativas.

Junto con los planos se entregarán las memorias descriptivas y de cálculo, los estudios preliminares y



complementarios que se realizaron para llevar a cabo el proyecto, manual de las especificaciones propias del proyecto, el catálogo de actividades de trabajo con sus respectivas unidades y cantidades, y en archivo magnético en AutoCAD 2015 y Office 2007.

Todos los documentos generados de este proyecto eléctrico deberán estar avalados la **UVIE**.

1.5. Especificaciones generales

Conocer la ubicación y las características del inmueble con el propósito de tomar en consideración las limitaciones y restricciones que esto pudiera ocasionar durante el desarrollo de los trabajos.

Cumplir en tiempo y forma con la entrega del trabajo contratado, verificando la superficie donde se desarrollará el mismo.

1.6. Especificaciones particulares

El Contratista se obliga a:

Conocer, interpretar, cumplir y aplicar las normas de diseño institucionales, así como aquellas extras institucionales más las de orden federal, estatal y local que sean aplicables o que la convocante indique.

Firmar de responsable todos y cada uno de los planos, memorias, dictámenes y cualquier documento generado para la ejecución del trabajo contratado.

Asistir a las juntas de coordinación convocadas por la **CONVOCANTE a través de la Coordinación de Obra Pública y Mantenimiento**, tantas veces como sea necesario, hasta la conclusión del trabajo.

1.7. Plazo de ejecución

Para la realización de los trabajos, la **CONVOCANTE a través de la Coordinación de Obra Pública y Mantenimiento** establecerá en el contrato el plazo de ejecución.

1.8. Producto esperado.

1. Integración del expediente que contenga toda la información solicitada por la convocante y generada durante el desarrollo del proyecto eléctrico.
2. Reportes fotográficos del desarrollo constructivo de la ejecución de los trabajos.
3. Los planos definitivos se deberá entregar 2 juegos con las firmas correspondientes y en archivo electrónico (CD).
4. Minutas levantadas en las juntas de trabajo que se lleven a cabo y en las que debió participar.

2. Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE).

2.1. Aspectos Generales.



PROCEDIMIENTO DE INVITACION A CUANDO MENOS TRES PERSONAS NÚMERO DRM-COPYM-ITP-05-2021 PARA CONTRATAR LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO; PROYECTO Y SUSTITUCION DE LA INSTALACION ELECTRICA DE LA COMPAÑIA NACIONAL DE DANZA DEL CENTRO CULTURAL DEL BOSQUE SITO EN AVENIDA PASEO DE LA REFORMA SIN NÚMERO, BOSQUE DE CHAPULTEPEC, C.P. 11100, ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO, EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

1. La UVIE relativo a la evaluación de la conformidad del proyecto y construcción de la instalación eléctrica asignado deberá tener la capacidad técnicamente reconocida por la Secretaría de Energía y su personal técnico por la Dirección General de Profesiones de México (título de Ingeniero Electricista y cédula profesional), por su colegio correspondiente y por otras dependencias oficiales para realizar los trabajos.
2. La UVIE relativo a la evaluación de la conformidad del proyecto y construcción de la instalación eléctrica deberá conocer, interpretar y cumplir debidamente los ordenamientos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas vigentes aplicables, así mismo deberá firmar los planos indicando su cédula profesional como responsable de la verificación de los trabajos ejecutados de instalaciones eléctricas se refiere ante la CONVOCANTE a través de la Coordinación de Obra Pública y Mantenimiento
3. El responsable de la UVIE relativo a la evaluación de la conformidad del proyecto eléctrico debe asistir a las juntas de coordinación organizadas por la CONVOCANTE a través de la Coordinación de Obra Pública y Mantenimiento, con la asistencia del especialista de instalaciones eléctricas, del contratista.
4. El responsable de la UVIE relativo a la entrega definitiva del proyecto eléctrico debe presentar a la CONVOCANTE el DICTAMEN correspondiente a las instalaciones eléctricas del inmueble

**POR EL INSTITUTO NACIONAL DE BELLAS
ARTES Y LITERATURA**

DIRECCION DE RECURSOS MATERIALES

Ciudad de México a 21 de septiembre de 2021