

SECCIÓN 400

PARQUES PARA CASAS MÓVILES Y VEHÍCULOS RECREACIONALES

Alcance y Aplicación

Sustento y Propósito de la Regla 400-000. Esta regla es de mucha importancia, debido a que identifica el equipo eléctrico en una edificación, estructura o local en los que se aplica los requerimientos de la Sección 400. Indica que las reglas generales del Código, esto es, Secciones del 010 al 090 y 150, también se aplican, pero los requerimientos de la Sección 400 pueden ser enmendados o añadidos donde sea necesario.

General

Sustento y Propósito de la Regla 400-100. Los servicios para los parques para casas móviles y vehículos recreacionales no son distintos de cualquier instalación eléctrica residencial, así que se tiene el propósito de que dichos servicios se instalen como se requiere en la Sección 040.

Sustento y Propósito de la Regla 400-102. (Véase la Figura 400-102). Los conductores de servicio o acometidas y los alimentadores, deben tener la suficiente capacidad para el uso para el cual están diseñados. Se tiene el propósito de distinguir entre conductores utilizados en las acometidas y alimentadores, en parques de casas móviles; de aquellos que son usados en los parques de vehículos recreacionales. Los requerimientos de las Reglas 050-200 y 050-202 se aplican a los conductores de servicio (acometidas) y de alimentación de los parques de casas móviles; mientras que la Subregla (2), basada en la capacidad nominal de los tomacorrientes, se aplica a los parques de vehículos recreacionales.

Sustento y Propósito de la Regla 400-104. Se tiene el propósito de que los alimentadores para la distribución del parque, sean instalados de acuerdo con los requerimientos para los conductores de servicio o acometida de la Sección (040) u otros métodos de alambrado aceptables. Sólo se permite los métodos de alambrado para los alimentadores que normalmente son aceptables para uso de acometidas.

Sustento de la Regla 400-106. Los lotes para los vehículos recreacionales puede servir a muchos tipos de unidades a lo largo del tiempo. Esta regla asegura que cualquier problema afectará sólo la unidad en la cual se presenta el problema.

Propósito de la Regla 400-106. Se tiene el propósito de asegurar que cada tomacorriente para un lote de vehículo recreacional, tenga su propio dispositivo de sobrecorriente del circuito derivado, y un medio de desconexión en un lugar accesible

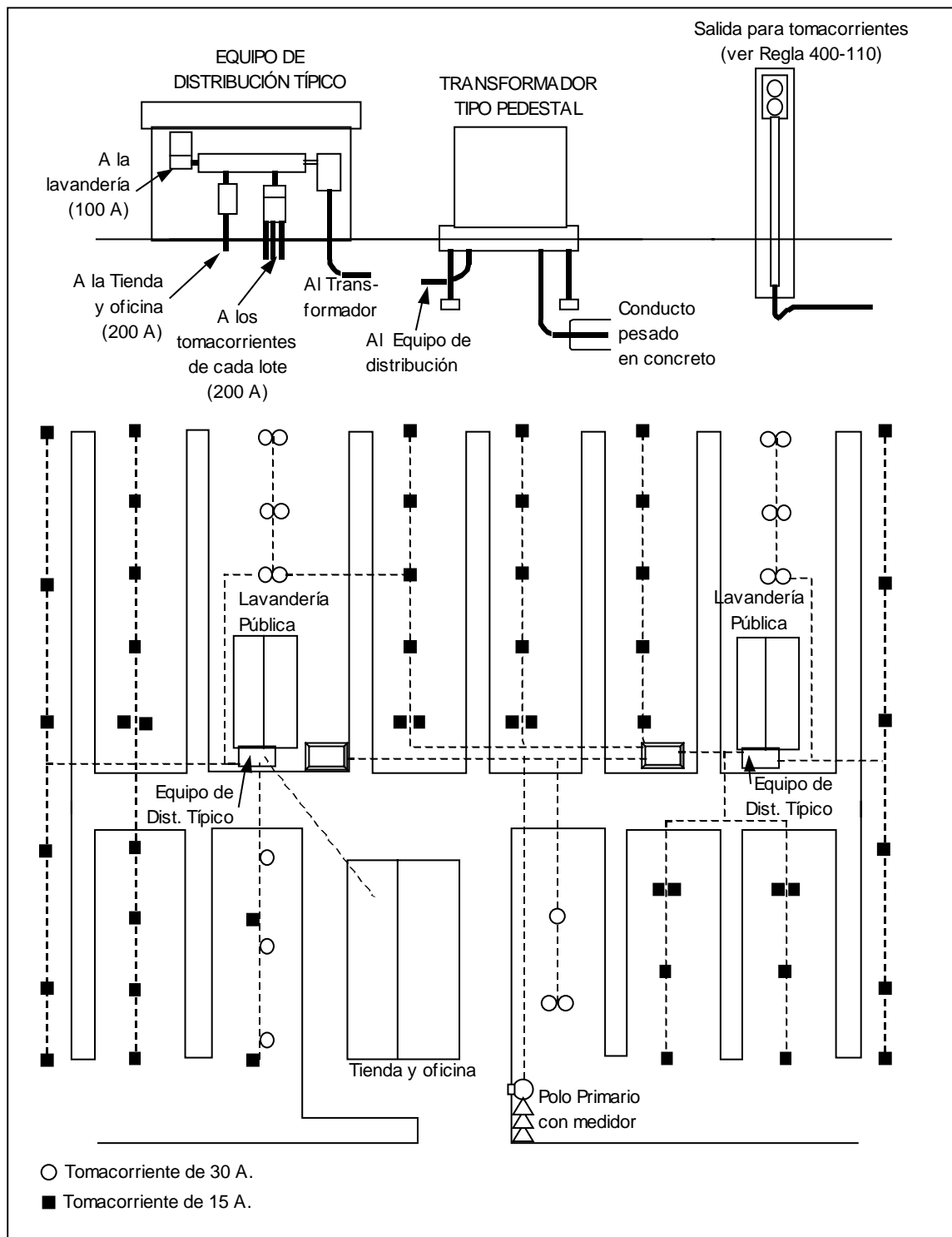


Figura 400-102
Parque Típico para Vehículos Recreacionales

Sustento y Propósito de la Regla 400-108. Se tiene el propósito de que cada lote para casa móvil esté provisto de medios de desconexión completa, con protección frente a sobrecorrientes, que no exceda la capacidad nominal del equipamiento. Los

medios de desconexión deben estar en lugar accesible y, si se instalan en el exterior debe ser ubicados en construcción cerrada a prueba de intemperie.

Sustento de la Regla 400-110. Esta regla permite la conexión de vehículos recreacionales sin adaptadores especiales. La posición de la ranura de puesta a tierra -U fue añadida porque el peso de algunos cordones puede ser sostenidos en forma más firme por esta horquilla.

Propósito de la Regla 400-110. Se tiene el propósito de proporcionar a los operadores del parque y al fabricante, un nuevo requerimiento para ciertos tipos de tomacorrientes que deben ser comunes para todas las instalaciones (Ver Diagrama 1 para los tomacorrientes del tipo 6-15R y 16-50R).

Sustento y Propósito de la Regla 400-112. Se tiene el propósito de asegurar que los cordones para el suministro de energía para casas móviles y vehículos recreacionales no sean mal utilizados o sujetos a daño por uso durante un largo periodo de tiempo.

SECCIÓN 410

PROTECCIÓN CATÓDICA

Sustento de la Regla 410-000. Esta regla introductoria de la Sección es muy importante ya que indica que las reglas generales del Código, esto es, las Secciones de la 010 a la 090 y la 150, también se aplican, pero que los requerimientos de la Sección 410 pueden enmendar o añadirse donde sea necesario.

Se puede retardar o prevenir la corrosión de sistemas de tubería de metal enterradas, pilotes de acero y otras estructuras subterráneas de metal, aplicando o imponiendo una pequeña tensión de corriente continua o directa, en el metal que deseamos proteger, haciéndolo ligeramente negativo a la tierra que lo rodea. En otras palabras se convierte en una especie de cátodo, siendo esta la razón del término “protección catódica”. Por lo regular, las tensiones son tan bajas y las corrientes tan pequeñas que no se crea ningún peligro eléctrico. No obstante, conforme los sistemas de protección se hacen más grandes, las tensiones y las corrientes pueden alcanzar niveles que podrían ser peligrosos, si es que el sistema de protección catódica no está apropiadamente instalado y mantenido. Debido a que la protección catódica ha sido tan efectiva para la protección de metales enterrados, se ha usado en forma amplia en la industria del petróleo y oleoductos. Esto ha hecho surgir la preocupación que si el conductor de corriente directa se rompiera en una zona de riesgo, el arco resultante podría inflamar el material peligroso y causar una explosión. De acuerdo con ello, se imparten reglas para proporcionar un nivel aceptable de seguridad, para las instalaciones eléctricas de los sistemas de protección catódica.

Propósito de la Regla 410-000. (Véase la Figura 410-000). Se tiene el propósito de proveer una instalación eléctrica segura, de sistemas de protección catódica; en particular instalaciones que están ubicadas en zonas peligrosas.

Sustento de la Regla 410-002(1). Si se aplican todos los requerimientos de la Sección 070, en particular la Regla 070-12, se encuentra que sería difícil, si no imposible, instalar algunos sistemas de protección catódica. El metal que se desea proteger pueda que no esté enterrado a una profundidad que podría permitir a los conductores de corriente directa estar lo suficientemente profundos para estar de acuerdo con la Tabla 53. Una segunda razón para que haya excepciones en los requerimientos para enterrar profundamente es que, la tensión de los conductores de protección catódica de corriente continua, es por lo regular no lo suficientemente alta como para constituir un riesgo de electrocución a cualquiera que inadvertidamente podría ponerse en contacto con ellos, mientras se hace una excavación.

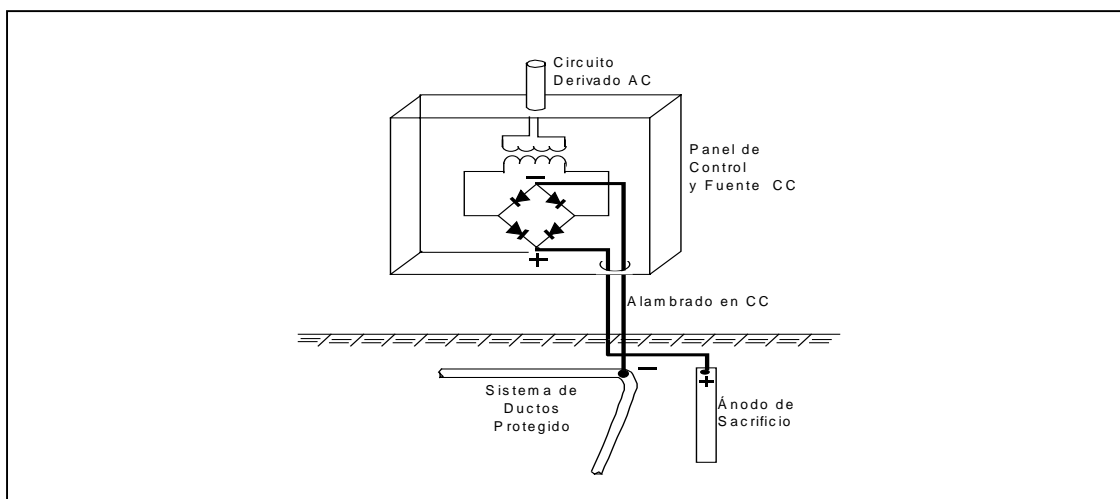


Figura 410-000
Protección Catódica

Propósito de la Regla 410-002(1). Se tiene el propósito de proteger los conductores de corriente directa que están ubicados bajo tierra, ya sea por entierro profundo o con cubierta mecánica, pero se debe reconocer que la profundidad de soterramiento no debe ser tan profunda, como para los conductores que operan con tensiones que constituyen un riesgo serio de electrocución.

Sustento de las Reglas 410-002(2) y (3). Aunque la tensión en la mayor parte de los sistemas de protección catódica, no es lo suficientemente alta para constituir un riesgo de descarga o electrocución, sin embargo puede haber suficiente corriente fluyendo en los conductores para producir un arco que podría iniciar alguna ignición en un lugar peligroso. Por lo tanto, se encuentra necesario instalar el alambrado de corriente continua como es requerido por las Secciones 110 y 120 de este Código. No obstante, debido a que la porción subterránea del conductor de corriente continua esta operando a un potencial cercano al suelo, se espera que no se produzca un arco en el subsuelo que podría tener suficiente energía para causar fuego. En consecuencia, no es necesario que tales conductores sean considerados que están ubicados en zonas peligrosas, siempre y cuando estén protegidos en la zona donde emergen del suelo, y siempre y cuando se utilicen conductos eléctricos sellados para proteger a estos conductores, como se requiere en ubicaciones peligrosas de Clase I, para prevenir la migración de gases.

Propósito para las Reglas 410-002(2) y (3). (Véase la Figura 410-002). No se hacen excepciones a los requerimientos de las Secciones 110 y 120 del Código, para el alambrado en lugares peligrosos, excepto para conductores que se colocan bajo tierra. No obstante, se debe tener cuidado de proteger aquellos conductores enterrados, sobretodo en la zona donde emergen del suelo y se debe prevenir la migración de gases, sellando los conductos en dicho punto.

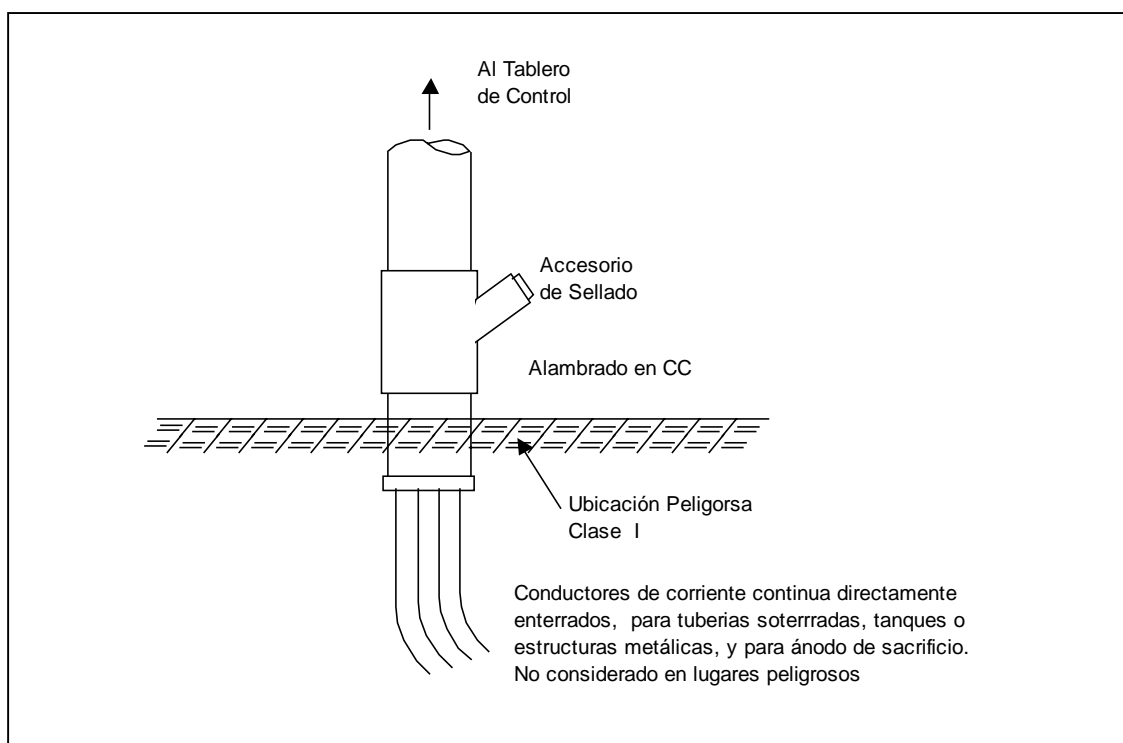


Figura 410-020
Conductores de Corriente Directa en Ubicaciones Peligrosas

Sustento de la Regla 410-004. Una rotura en un conductor de corriente directa de un sistema de protección catódica puede no ser detectado por algún tiempo. Aunque dicha rotura no resulta en una apertura u otra mayor rotura del conductor, no habrá protección contra la corrosión hasta que la rotura haya sido reparada. Si la rotura no se detecta por algún tiempo, la corrosión resultante podría ser seria. Por lo tanto no se debe usar conductores de secciones muy pequeños para estos circuitos, aún cuando la corriente en sí puede ser muy baja. En sistemas más grandes, donde se encuentran grandes corrientes, se seleccionan los conductores que tienen la capacidad apropiada. Es importante seleccionar un conductor que sea adecuado para la ubicación y la condición de la instalación. Debido a que los circuitos de instrumentación no son esenciales para la protección contra la corrosión y debido a que puede ser difícil instalar conectores grandes a algunos instrumentos, se permite el uso de conductores más pequeños que $4,0 \text{ mm}^2$ para circuitos que realmente no transportan la corriente de protección catódica.

Propósito de la Regla 410-004. Se tiene el propósito de que los conductores que proveen la protección catódica no sean solamente lo suficientemente grandes para transportar la corriente, sino que deben ser lo suficientemente fuertes para que no se rompa o dañe con facilidad.

Sustento de la Regla 410-006. Los conductores que transportan la corriente desde el rectificador hasta la tubería de metal u otro metal que se desea proteger, deben estar aislados de tierra, para que puedan llevar el polo negativo al punto donde se requiera la protección. Si el conductor es expuesto a la tierra en algún punto antes de llegar a la estructura que se trata de proteger, podría en realidad invertirse el ánodo y cátodo; y la corrosión se aceleraría en vez de inhibirse. Además, los conductores pueden

SECCIÓN 410: PROTECCIÓN CATÓDICA

corroerse por exposición a la humedad. Por lo tanto, se debe tomar cuidado especial para que los empalmes en el conductor, las derivaciones y las conexiones de las tuberías, tanques y otras estructuras estén hechas en forma segura y que estén selladas contra la humedad. Se debe dejar un margen de la derivación del conductor bajo tierra, debido a que con frecuencia se protege más de una tubería o tanque u otra estructura, pero se debe tener cuidado de hacer que las derivaciones sean permanentes y a prueba de humedad. Los métodos indicados para empalmes, derivaciones y terminaciones de conductores, han sido seleccionados por su seguridad y su habilidad de permanecer seguros por un largo periodo de tiempo.

Propósito de la Regla 410-006. No se prohíbe empalmes y derivaciones en los conductores subterráneos de corriente continua, pero si se requiere que éstos, así como las terminaciones sean especialmente seguros, permanentes y sellados contra humedad, con un material que no se degrade a lo largo del tiempo cuando esté sujeto a un ambiente corrosivo.

Sustento de la Regla 410-008. Debido a que la protección catódica es un proceso relativamente pasivo que opera sin ninguna evidencia visible que está trabajando, es de importancia que el circuito derivado que alimenta al sistema, sea tan seguro como sea posible contra interrupciones. Si no se conecta nada al circuito derivado, excepto el rectificador, no debe ser de preocupación la apertura del circuito causado por falla en algún otro artefacto, o soportar las interrupciones debido a causas propias del trabajo o servicio, que no involucra la protección catódica. Para asegurar aún más el circuito derivado, se debe trabar el interruptor o disyuntor del circuito derivado en la posición "cerrado", para prevenir que sea desconectado en forma inadvertida por alguien que esté haciendo trabajos en otros circuitos. Sin embargo, al quedar bloqueado el interruptor o interruptor automático no prevendrá la operación de la protección por sobrecarga.

Propósito de la Regla 410-008. Se tiene el propósito de proveer un circuito derivado dedicado para el rectificador de la protección catódica y para tener la facilidad de proteger el circuito contra interrupciones inadvertidas.

Sustento de la Regla 410-010. Para aplicar una corriente de polarización suficiente sobre estructuras subterráneas grandes, algunas veces se provee una tensión directa relativamente alta, lo que ciertamente representa un riesgo de electrocución si fuese expuesto al contacto por una persona. Sin embargo, aún estos sistemas de tensión más altas, aún aplican solamente una inapreciable diferencia de tensión entre el metal que esta siendo protegido y la tierra que lo rodea y, en forma similar, hay una muy pequeña diferencia de tensión entre el ánodo de sacrificio y la tierra en la que está enterrado. Es importante que haya suficiente separación entre el metal que está siendo protegido, el cátodo, y el ánodo de sacrificio, para que ninguna tensión peligrosa esté accesible a personas en el área. Se establece que la tensión más alta con la que una persona pueda ponerse en contacto es 10 V . Para una instalación eléctrica en particular, podemos calcular la caída de tensión esperada entre puntos adyacentes, donde la tensión de toque podría presentarse o ser experimentada. Debemos confirmar esto, mediante medidas reales después que el sistema esté en operación.

Propósito de la Regla 410-010. No se establece ningún límite superior de la tensión de corriente continua que pueda ser utilizado para protección catódica, pero se limita la tensión de toque que pueda presentarse a 10 V de corriente directa. La tensión de

SECCIÓN 410: PROTECCIÓN CATÓDICA

toque se mide entre cualquier punto expuesto en el sistema protegido y un punto en la superficie de la tierra que esté a 1 metro de distancia del punto expuesto.

Sustento de la Regla 410-012. Cuando se opera un sistema de protección catódica, se fija un flujo de corriente constante a través de los conductores de corriente directa, a través de la línea de tubería metálica u otra estructura de metal que está siendo protegida y luego a la puesta a tierra. Esta corriente por lo regular es bastante baja, pero si se interrumpe, podría producirse un arco que podría ser bastante peligroso en un área de riesgo. Otro punto de interés es que sabemos que hay un gradual gradiente de tensión a través del sistema cuando está completo y operando, pero si el circuito es roto en forma imprevista y la corriente cesa de fluir, se puede producir una tensión peligrosa en el punto de interrupción. Se debe dar más importancia a un sistema de protección catódica, que a un alambrado ordinario, debido a que se está aplicando una corriente eléctrica a la estructura normalmente mantenida por personas que no están capacitadas para reconocer riesgos eléctricos. Por lo tanto, se requiere que se señalicen o marquen las conexiones a los tanques, tuberías, o estructuras y a los medios de desconexión, advirtiendo que no se desconecten los conductores o que no se puede efectuar algún trabajo de servicio o mantenimiento en el equipo protegido, salvo que la fuente de energía esté apagada. Con frecuencia, es muy poco posible apagar la protección catódica en un una línea de tubería que tiene cientos de kilómetros de largo. También, algunas modificaciones, reparaciones o reemplazos de equipos o tubería pueden tomar un largo periodo de tiempo para ser completados. Si no hay protección catódica, podría ocurrir corrosión seria en el equipo o tubería no involucrada en las modificaciones, reparaciones o reemplazo. Un conductor temporalmente instalado para hacer un “by pass” de la protección catódica en la zona donde las modificaciones, reparaciones o reemplazos se están llevando a cabo, puede mantener la protección catódica sobre el resto del sistema de equipos o tuberías para prevenir la corrosión.

También es posible que después que un sistema está instalado, por lo regular enterrado, puede operar por muchos años sin ninguna atención adicional. Por lo tanto, es necesario un plano del equipo que esté ubicado permanentemente en o cerca del gabinete de control, para que en el futuro la gente de mantenimiento pueda, con seguridad, efectuar el servicio o mantenimiento del sistema de protección catódica y de la estructura de metal que se esta protegiendo.

En disposiciones para dar almacenamiento o navíos de procesos industriales, tal como un tanque de almacenamiento de agua, la protección catódica, es decir el ánodo se puede suspender dentro del tanque. Cuando el recipiente está vacío, es posible para una persona que está parada en el fondo de un recipiente vacío, tocar el ánodo suspendido. Si la protección catódica no está apagada, esta persona puede estar expuesta a una total tensión de salida de la fuente. En esta situación, es necesario poner una señal de advertencia en un lugar visible adyacente a la entrada del recipiente.

Propósito de la Regla 410-012. Se tiene el propósito de alertar a cualquier persona que trate de efectuar el mantenimiento o modificación de la tubería de metal, tanque de metal, recipiente de metal o estructura de metal que está siendo protegida por el sistema de protección catódica; que existe un sistema de protección catódico instalado y operando, y que debe ser desconectado antes de que se inicie cualquier trabajo. Se requiere hacer uso de señales de advertencia en áreas no peligrosas, como una alternativa para no apagar la protección catódica; se debe dar aviso o señalar que se está usando un conductor temporal como “by pass”, dimensionado para la corriente

SECCIÓN 410: PROTECCIÓN CATÓDICA

máxima disponible del sistema, donde la modificación, reparación o reemplazo del equipo o tubería está llevándose a cabo.

Esta excepción no se aplica a situaciones donde las superficies sumergidas de un recipiente son protegidas en forma catódica. En dichos casos una notificación es requerida, advirtiendo que la energía del sistema debe ser apagada antes de entrar en el recipiente.

También se requiere, para mantener en buen estado, un plan permanente del sistema de protección catódica, para hacer posible el mantenimiento seguro del sistema y de la estructura de metal que el sistema está protegiendo.

SECCIÓN 420

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA EN LAZO CERRADO Y LAZO PRE CERRADO

Sustento de la Regla 420-000. Esta regla es muy importante, debido a que identifica los equipos eléctricos en una edificación, estructura o local a los cuales se aplican los requerimientos de la Sección 420. Se indica que las reglas generales del Código, esto es, las Secciones del 010 al 090 y 150, también son de aplicación; pero los requerimientos de la Sección 420 pueden enmendarse, o ser añadidos, u otros, donde sea necesario.

La distribución de energía en lazo cerrado es un sistema de alambreado, para el cual las reglas existentes no pueden ser las más apropiadas y por ende son necesarias normas especiales.

Propósito de la Regla 420-000. (Véase la Figura 420-000). Se tiene el propósito de mantener todas las reglas especiales aplicables a los sistemas de distribución en lazo cerrado en una sola Sección. Esto facilita las cosas al que debe efectuar la especificación, al instalador y a los inspectores. Al mismo tiempo, esto debe facilitar la introducción de nuevas reglas o enmendar las reglas existentes, de acuerdo a como se desarrollan los sistemas de distribución de energía en lazo cerrado, dentro de la experiencia en el campo.

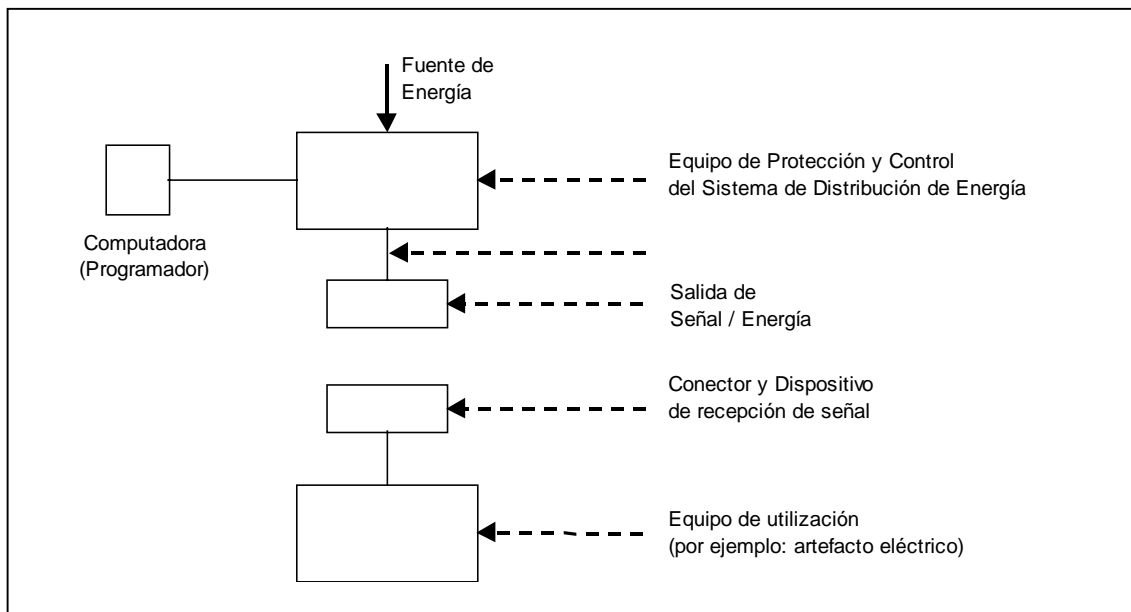


Figura 420-000
Ejemplo de Sistema de Distribución de Energía en Lazo Cerrado

Sustento de la Regla 420-002. Las definiciones son generalmente ubicadas en la Sección 010. No obstante, una palabra o término o su derivación, que se aplica a sólo una Sección está definida en dicha Sección.

Como un “Sistema de distribución de energía en lazo cerrado” es un término específico, se define para el beneficio del usuario de esta sección del Código.

Propósito de la Regla 420-002. Se tiene el propósito de informar al usuario del Código, que, con un sistema de distribución de energía en lazo cerrado, el equipo de utilización no puede ser energizado, salvo que cada pieza del equipo de utilización retorne una señal única al equipo controlador de energía.

Sustento y Propósito de la Regla 420-002. Los equipos de utilización que están preparados para enviar una señal única al equipo de control de energía, no están ampliamente disponibles. Se tiene el propósito de permitir que un sistema de distribución de energía en lazo cerrado sea usado con equipos de utilización que no envía una señal única al equipo de control de energía. Se ha definido este sistema como un sistema de distribución de energía en lazo pre-cerrado, ya que se puede convertir con facilidad en un sistema de distribución de energía en lazo cerrado.

Sustento de la Regla 420-004. Esto es una repetición de la Regla 020-014. Se incluye en esta sección, como un recordatorio que todo el equipo eléctrico utilizado con un sistema de distribución de energía debe ser específicamente aprobado para uso con este tipo de sistemas.

Propósito de la Regla 420-004. Se tiene el propósito que solamente el equipo eléctrico específicamente aprobado para uso en un sistema de distribución de energía en lazo cerrado, puede ser usado como parte del sistema. Esto debe asegurar que el sistema funcione como se pretende.

Sustento de la Regla 420-006. Un tomacorriente debe ser energizado solamente cuando las condiciones específicas sean apropiadas. Bajo cualquier otra circunstancia el tomacorriente debe permanecer desenergizado.

Propósito de la Regla 420-006. (Véase la Figura 420-006). Se tiene el propósito que un tomacorriente debe ser energizado, sólo cuando una pieza sensible de equipo eléctrico es conectada correctamente al tomacorriente.

Cuando una pieza del equipo eléctrico es conectada no apropiadamente al tomacorriente, o existe una falla a tierra en el equipo, o el equipo trata de tomar más corriente de la que se tiene prevista; se requiere que el tomacorriente alimentado por un sistema de distribución de energía eléctrica en lazo cerrado, sea desconectado por el equipo de control de energía, que esta alimentando a dicho tomacorriente.

Como un ejemplo de esto último, si a un equipo de iluminación de mesa que tiene una capacidad nominal máxima de 60 W se le coloca una lámpara de 75 W, el equipo de control va a sensar esta corriente adicional y debe desconectar el circuito derivado que va al tomacorriente correspondiente.

Con un controlador que funciona mal, es esencial que todos los tomacorrientes asociados a dicho controlador sean desenergizados. Esto asegura que, sobretodo las

características de seguridad asociadas con el sistema de distribución de energía eléctrica en lazo cerrado, se mantengan y no sean comprometidas.

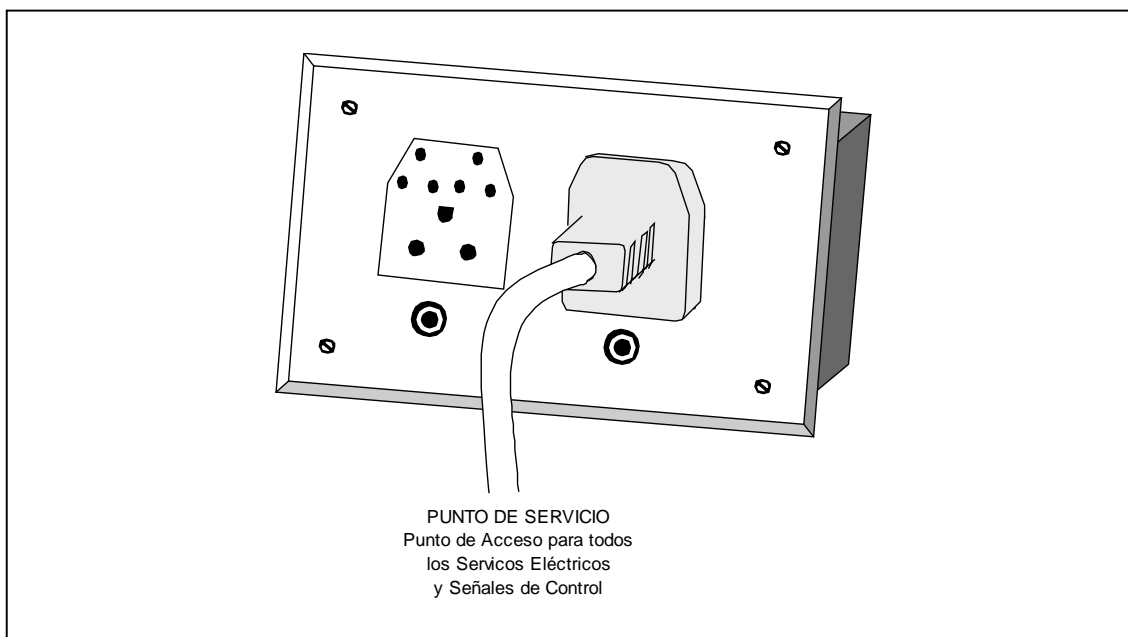


Figura 420-006
Tomacorriente Típico

Sustento de la Regla 420-008. La Regla 150-704(3) requiere que por lo menos dos circuitos de derivación con alambres múltiples de 15 A estén disponibles para los tomacorrientes instalados a lo largo de la pared de las superficies de trabajo del mostrador de cocina en las unidades de vivienda. En el Código, los circuitos de dos alambres de 20 A para tomacorrientes a lo largo de las paredes de las superficies de trabajo del mostrador de cocina en unidades de vivienda, han sido utilizados sin problemas de seguridad u operación. En la actualidad en sistemas de distribución de energía eléctrica en lazo cerrado, no se utilizan los circuitos de derivación de alambres múltiples.

Propósito de la Regla 420-008. Se tiene el propósito, como alternativa a los circuitos de derivación de alambres múltiples de 15 A requeridos por la Regla 150-704(3), que circuitos de derivación de dos alambres de 20 A, sean instalados para tomacorrientes en los espacios de trabajo del mostrador de cocina, También se tiene como propósito que la capacidad del conductor del circuito de derivación y la capacidad nominal del dispositivo de sobrecorriente sea 20 A, y que haya por lo menos dos circuitos, y que estos circuitos no deben alimentar otros tomacorrientes.

Sustento de la Regla 420-010. Cuando se utiliza la alternativa de la Regla 420-008, el número de circuitos de derivación para artefactos, utilizados en las superficies de trabajo de los mostradores de cocina se reducirán. La Regla 080-600 requiere que los tomacorrientes conectados a un circuito de derivación tengan una capacidad nominal igual o mayor que la de la protección de sobrecorriente.

Propósito de la Regla 420-010. Se tiene el propósito que cuando se utilicen circuitos derivados de dos alambres de 20 A, como alternativa frente a los circuitos derivados con múltiples alambres de 15 A, los tomacorrientes deben ser dobles de 20 A y de

configuración similar a CSA 6-20 RA. También se tiene el propósito de aumentar la cantidad de circuitos derivados disponibles en las superficies de trabajo del mostrador de cocina, disminuyendo el espacio horizontal entre los tomacorrientes de 900 mm a 610 mm que se requiere en la Regla 150-702(7)(c).

Sustento de la Regla 420-012. La técnica está disponible hoy en día para diseñar aparatos de limitación de corriente y circuitos de derivación que limitan la corriente a un nivel pre establecido en cualquier circuito.

Propósito de la Regla 420-012. Se tiene el propósito que controladores aprobados que tengan una capacidad de limitación de corriente que no sea mayor que la corriente nominal máxima de un circuito de distribución de energía de lazo cerrado, sirva como dispositivo de sobrecorriente.

Como un ejemplo, una luminaria de mesa, debido a su diseño, está limitada a una lámpara 70 W como máximo. La señal entre la luminaria y el controlador que es parte del sistema de distribución de energía en lazo cerrado establece que, la corriente máxima que toma el artefacto es 0,32 A nominales. Si a esta luminaria intencionalmente se le instala un foco de mayor capacidad, 100 W, se requiere que el controlador reconozca que existe una condición de sobrecorriente, y que el tomacorriente que alimenta la luminaria de mesa se desconecte, como establece la Regla 420-006(2)(c).

Sustento de la Regla 420-014. Una de las características de seguridad de un sistema de distribución de energía en lazo cerrado es que, los tomacorrientes utilizados con el sistema no deben ser energizado hasta que el artefacto o aparato enchufado en el tomacorriente envíe una señal apropiada al controlador para activar la energía en el tomacorriente. Un sistema de distribución de energía de lazo cerrado requiere por lo menos dos circuitos, uno para energía, uno para señalización o control, y posiblemente uno o más circuitos especiales para propósitos de comunicación u otras necesidades, tales como controles especiales.

Propósito de la Regla 420-014. Se debe utilizar configuraciones especiales de dispositivos de alambrado para limitar el uso de artefactos en el sistema, sólo a aquellos que están específicamente aprobados para uso en el sistema. La regla reconoce una excepción, donde los tomacorrientes utilizados en el sistema de distribución de energía en lazo cerrado aceptan enchufes correspondientes a los Diagrama 1 y 2, siempre y cuando los tomacorrientes incorporen un medio para detectar la inserción del enchufe de modo que las características de seguridad del sistema se mantengan.

Sustento de la Regla 420-016. Los circuitos de control son generalmente de baja tensión y baja corriente y por lo tanto usan alambres de secciones pequeñas. Como estos circuitos de control con frecuencia están combinados con circuitos de derivación de energía en el mismo cable híbrido, es importante que se tomen precauciones para limitar cualquier recalentamiento excesivo del cable de control.

Propósito de la Regla 420-016. Se considera que los cables de control que forman parte de un sistema de distribución de energía en lazo cerrado, deben ser circuitos esencialmente de Clase 2 y se requiere que sus capacidades sean limitadas de acuerdo con la Regla 090-200.

Sustento de la Regla 420-018. Los cables de energía y control contenidos dentro de un forro común, es el método principal de alambrado para sistemas de distribución de energía de lazo cerrado y es necesario tomar precauciones especiales en su instalación, para asegurar que las características de seguridad del sistema se mantengan.

Propósito de la Regla 420-018. (Véase la Figura 420-018). Se requiere que los tipos de cables deben ser los indicados en la Tabla 19 y que los conductores de energía y control reunidos en un cable, estén de acuerdo con los requerimientos del Código, que cubre las capacidades nominales de corriente, tensión y aislamiento.

Normalmente, no se permite que los conductores que tienen diferentes tensiones nominales se coloquen en el mismo lugar cerrado, salvo que se tomen precauciones especiales. Con un sistema de distribución de energía de lazo cerrado, los cables separados de energía, comunicación y control que forman parte del sistema, se permite que ocupen la misma cubierta, siempre y cuando se utilicen los conectores de alambre aprobados especialmente para uso con los cables híbridos.

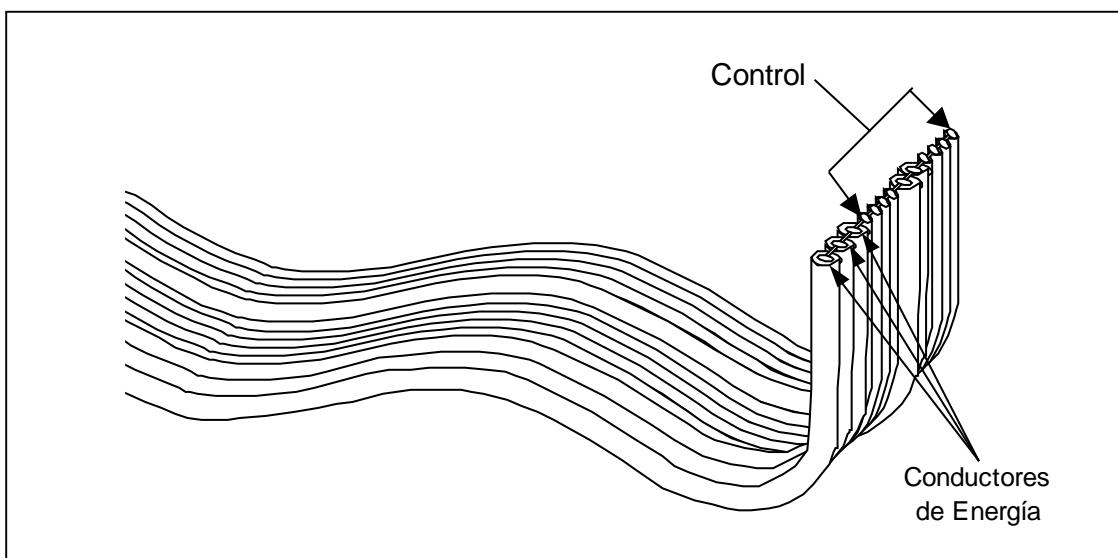


Figura 420-018
Cable Híbrido

Sustento y Propósito de la Regla 420-020. Esta es una repetición de la Regla 070-3002(5) y se incluye en esta Sección, para hacer recordar al diseñador, instalador e inspector, que en sistemas de distribución de energía de lazo cerrado, existen algunos diseños de equipo o componentes eléctricos que no requieren una caja de salida donde el equipo incorpora una caja de conexión adecuada, de acuerdo con la Regla 070-3002.

SECCIÓN 430

INTERCONEXIÓN DE FUENTES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Sustento de la Regla 430-000. Esta regla es muy importante debido a que identifica el equipo eléctrico en una edificación, estructura o local al cual se aplican los requerimientos de la Sección 430. Indica que las Normas Generales del Código, esto es, las Secciones del 010 al 090 y 150, también son de aplicación, pero que los requerimientos de la Sección 430 pueden enmendar, o ser añadidos a ellos, u otros, cuando sea necesario.

Esta Sección da los requerimientos especiales para la instalación eléctrica del equipamiento de generación de energía eléctrica de propiedad del consumidor, que normalmente opera en paralelo con el sistema de suministro público de energía.

Propósito de la Regla 430-000. En esta Sección se tiene el propósito de cubrir la instalación eléctrica del equipamiento de generación de energía eléctrica que opera en paralelo con el sistema de suministro público. Se han añadido requerimientos especiales para la instalación del equipamiento eléctrico entre las dos fuentes. Estos requerimientos están relacionados directamente con la operación en paralelo de los sistemas. Otros requerimientos, por ejemplo, la protección del generador, son dadas en otras partes del Código.

Sustento de la Regla 430-002. Ya que el equipo de generación de energía eléctrica puede operar en paralelo con el sistema eléctrico de suministro, los dos sistemas deben estar coordinados de tal forma que no haya peligro para el personal del usuario de la instalación eléctrica y para el personal del concesionario o el público en general, debido a una falla; ya sea en el sistema eléctrico de suministro o en la instalación del consumidor.

Propósito de la Regla 430-002. (Véase la Figura 430-002). Se tiene el propósito de que la interconexión sea de acuerdo con los requerimientos del suministrador, para asegurar que los dos sistemas sean compatibles y que no haya ningún peligro en la operación en paralelo.

Sustento de la Regla 430-004. Un sistema eléctrico de suministro está sujeto a una variedad de peligros naturales o generados por el mismo sistema eléctrico. Los problemas eléctricos son principalmente los cortocircuitos. Estas condiciones de falla requieren que en el sistema eléctrico de suministro, se interrumpa la energía lo más pronto posible. Como el sistema de generación paralela representa otra fuente de energía para el sistema eléctrico de suministro, se requiere que éste último tenga también dispositivos de protección adecuados para desconectar el sistema que está en falla. Esta protección puede ser muy simple si la instalación de generación es pequeña (por ejemplo, sólo protección de sobrecorriente). Puede ser mucho más elaborada para instalaciones más grandes e incluir protección de sobre y baja tensión, sobre y baja frecuencia, u otros esquemas de protección más sofisticados. Después

de una interrupción, los consumidores deben poder alimentar su propia carga, si lo desean hacer así, cuando se separan del sistema eléctrico de suministro.

Propósito de la Regla 430-004. Se requiere que la generación paralela debe ser en el lado de carga del equipamiento de la acometida, para permitir que los consumidores alimenten todo o parte de su carga, cuando haya un apagón en el sistema eléctrico de suministro. Esto también se aplica cuando no hay carga para ser alimentada, ya que aún se requiere el equipamiento de servicio del consumidor.

También se tiene el propósito de que haya protección contra posible retroalimentación debido a una falla del sistema eléctrico de suministro. Este requerimiento es general, debido a que cada tipo de instalación eléctrica tiene su propia forma de lograrlo.

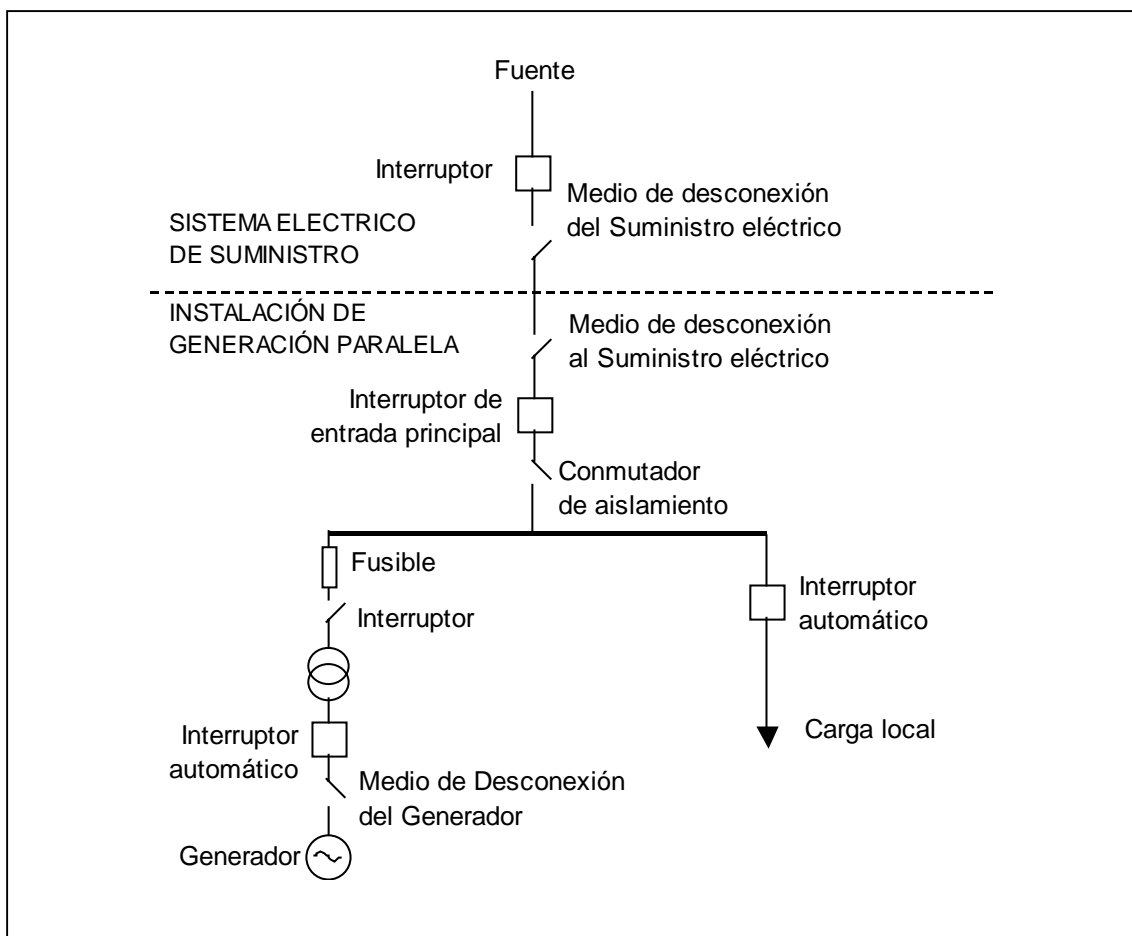


Figura 430 - 002
Interconexión Típica de Fuentes de Generación de Energía Eléctrica

Sustento de la Regla 430-006 Los sistemas diseñados para operar en paralelo deben estar siempre sincronizados antes de que el paralelismo sea establecido y esta sincronización debe ser mantenida. Cada generador debe generar electricidad en sincronización con el sistema eléctrico de suministro. Este mecanismo de sincronización varía con el tipo y tamaño del generador y con la manera que el generador está interconectado con el sistema. Por ejemplo, un generador síncrono puede requerir instalaciones de relés, indicadores y controles para asegurar una sincronización adecuada, pero los inversores de conmutación y los generadores de

inducción requieren el sistema de energía para operar si no hay fuente auxiliar y ellos están sincronizados automáticamente. Los suministradores de energía pueden aceptar sincronización manual en algunos casos y sincronización automáticamente en otros. Muchas de los suministradores siempre requieren sincronización automática.

Para asegurar sincronización apropiada, se debe poner atención especial, a la relación de fase de las dos fuentes, especialmente si hay una transformación de voltaje entre las dos fuentes. También es importante mantener la sincronización cuando queda establecida. En algunos casos se hace necesaria la regulación de tensión.

El proceso de sincronización es esencial, porque sin esto, la inserción de una generación en paralelo puede ser percibida como una falla del sistema eléctrico de suministro, y podría haber daños en el equipamiento eléctrico.

Propósito de la Regla 430-006 Se requiere que todos los generadores en un sistema paralelo, tengan un sistema apropiado para establecer y mantener una condición sincronizada. Este requerimiento es general, debido a que cada tipo de instalación eléctrica tiene su propia forma de lograr esto.

Sustento de la Regla 430-008 Con un generador en paralelo que no sea de propiedad del suministrador de energía, hay dos fuentes para alimentar una falla del sistema o para alimentar una porción del sistema eléctrico de suministro (sistema del concesionario de electricidad). Si un medio de desconexión se abre por alguna razón (por ejemplo, una falla temporal o procedimiento de mantenimiento) y aísla una porción del sistema eléctrico de suministro, el generador paralelo podría continuar alimentando la carga hasta que los medios de desconexión sean abiertos, poniendo en peligro al personal que está esperando que la línea quede desenergizada con la apertura de los medios de desconexión del circuito eléctrico de suministro. También, si los medios de desconexión del sistema eléctrico de suministro están cerrados, mientras la sección aislada aún está energizada, el sistema probablemente estará fuera de fase. Esto puede causar daño severo al generador y otro equipo eléctrico. De hecho, después de que una falla sea subsanada, puede haber un recierre automático del equipo del sistema eléctrico de suministro para evitar una interrupción larga por una falla temporal, en cuyo momento la generación paralela debe estar fuera de servicio. La protección de generación paralela debe operar antes de que se vuelva a cerrar y el tiempo de recierre del sistema eléctrico de suministro, debe ser lo suficientemente largo para que la generación paralela se pueda desconectar del sistema eléctrico de suministro. Ya que con frecuencia hay más de un recierre, es importante que la generación paralela sea conectada de nuevo sólo cuando se restablezca la tensión nominal.

Los requerimientos para la separación de la generación paralela, del sistema eléctrico de suministro, dependen del tipo y tamaño de la generación paralela. Por ejemplo, los inversores de línea conmutada y los generadores de inducción por lo regular no son capaces de alimentar carga aisladas del sistema de energía, debido a que necesitan la tensión del suministrador para operar. En el caso de inversores auto conmutados y generación sincronizada, puede requerirse relés de bajo o sobre voltaje, relés de baja o sobre frecuencia, u otra protección más sofisticada, dependiendo del tamaño de la generación paralela.

Propósito de la Regla 430-008 Se tiene el propósito de asegurar que, después de una caída de tensión del sistema eléctrico de suministro, los generadores de un sistema paralelo estén desconectados y no deben ser reconectados hasta que la

tensión normal esté restituida, salvo que el suministrador haya aprobado un procedimiento alternativo. Los requerimientos varían con el tamaño y tipo de interconexión; por esta razón, las prescripciones no pueden ser más específicas.

Sustento de la Regla 430-010. El equipamiento y los conductores eléctricos en un sistema paralelo, deben tener la misma protección de sobrecorriente como cualquier otra instalación eléctrica. El requerimiento especial es debido al hecho que la fuente de la sobrecorriente puede venir de ambas direcciones para el equipo y los conductores que están conectados en serie entre las dos fuentes. En esta situación, se debe tener protección de sobrecorriente en cada fuente de suministro.

Propósito para la Regla 430-010. Se requiere que el equipamiento y los conductores eléctricos deben tener protección de sobrecorriente en cada fuente de suministro, de acuerdo con las reglas del Código.

Sustento de la Regla 430-012. Los transformadores que reciben energía desde ambas direcciones deben ser protegidos desde cada fuente de suministro. Ya que las Reglas 150-252, 150-254 y 150-256, se refieren al lado primario del transformador, se determina la protección del transformador usando estas reglas, pero considerando cada lado como un lado primario, ya que el flujo de corriente, si consideramos cada fuente, puede ser en ambas direcciones.

Propósito de la Regla 430-012. Se requiere que la protección de sobrecorriente del transformador, sea seleccionada de acuerdo con la Sección 150, considerando primero el lado de tensión más alta como el lado primario, con la fuente sobre aquel lado; y luego el lado de tensión más baja, como el primario con la otra fuente.

Sustento de la Regla 430-014. En instalaciones más grandes de generación de energía en paralelo, algunos dispositivos adicionales pueden ser necesarios para asegurar la estabilidad y protección del equipamiento eléctrico y, en consecuencia, la seguridad del equipo. Por ejemplo, si hay un transformador con una conexión Y - delta, la ferroresonancia puede producir muy alta tensión. Esta condición requeriría un pararrayos (disipador de sobretensión) y/o un relé de sobretensión de alta velocidad.

Se pueden requerir otros tipos de protección para asegurar la estabilidad del sistema eléctrico de suministro, tales como protección de pérdida de excitación y sobreexcitación, lo que es necesario para la seguridad pública y protección del equipamiento.

Propósito de la Regla 430-014. Se requiere que las instalaciones de generación de energía paralela estén adecuadamente protegidas, para que la estabilidad esté asegurada y el equipamiento eléctrico opere en forma segura. El requerimiento es general, ya que depende del tamaño y tipo del equipo de generación paralela.

Sustento de la Regla 430-016. Para los propósitos de protección del generador y selección y protección de los conductores conectados al generador, el generador se considera similar a un motor. La Sección 160 se refiere a motores y generadores, pero en dicha Sección los requerimientos para el sistema de protección, y selección y protección de conductores son específicos para motores; por esta razón la Sección 430 especifica requerimientos para generadores.

Propósito de la Regla 430-016. El propósito es que el generador sea tratado como un motor, cuando se determinan los requerimientos para el sistema de protección, selección y protección del conductor.

Sustento de la Regla 430-018. La protección frente a fallas a tierra, en un sistema de baja tensión, se necesita cuando el ajuste de protección de sobrecorriente es demasiado alta para detectar una falla a tierra. Los requerimientos para un sistema de generación en paralelo, son los mismos que para cualquier otro sistema de baja tensión.

Propósito de la Regla 430-018. Se requiere que se instale protección frente a fallas a tierra, en sistemas de baja tensión para instalaciones de generación de energía paralela.

Sustento de la Regla 430-020. Con un generador trifásico, es importante detectar una fase abierta, debido a que puede haber equipo eléctrico sobrecargado y con problemas de tensión, causado por esta situación de desbalance. Los medios de detección de fase abierta, pueden variar con el tamaño y el tipo de generación. En una instalación eléctrica grande, un relé de sobrecorriente de neutro que puede detectar el desbalance, puede satisfacer este requerimiento, pero otros tipos de protección pueden requerirse para detectar estos desbalances.

Propósito de la Regla 430-020. Se requiere que el generador trifásico sea desconectado si se abre una de sus fases. Los requerimientos varían con el tamaño y el tipo de interconexión, por esta razón, la regla no puede ser más específica.

Sustento de la Regla 430-022. Para la seguridad del personal, cada generador debe tener sus medios de desconexión, para que el generador pueda ser desconectado cuando el personal está trabajando en la instalación eléctrica o en el generador en sí. Estos medios de desconexión deben desconectar simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra, para evitar un desbalance y falso disparo de la protección.

Propósito de la Regla 430-022. Se requiere que cada generador esté provisto de un medio de desconexión que simultáneamente desconecte todos los conductores no puestos a tierra, de los circuitos a los que alimenta.

Sustento de la Regla 430-024. Para la seguridad del personal de la empresa concesionaria o suministrador, todos los generadores deben ser desconectados de la línea de suministro, cuando el personal está trabajando en ella. En caso de emergencia, es importante que esto sea hecho por un medio de desconexión, que muchas de las veces estará dentro de las instalaciones del equipo de acometida. En esta situación, cuando se abre el medio de desconexión, el generador podría alimentar la carga propia del consumidor durante una interrupción del sistema eléctrico de suministro. Si todos los generadores están conectados con la instalación eléctrica en un punto, los medios de desconexión pueden estar en ese punto, si es aceptable por el suministrador. Por la misma razón, si es aceptable por el suministrador y si hay un solo generador, los medios de desconexión del generador pueden ser adecuados para separar al generador del sistema eléctrico de suministro. La aceptación por parte del suministrador es esencial, ya que esta protección tiene el propósito que sea para el personal del suministrador.

Propósito de la Regla 430-024. Se requiere contar con medios de desconexión para desconectar simultáneamente todos los generadores, del sistema eléctrico de suministro. La aceptación de estos medios de desconexión por el suministrador está cubierta por la Regla 430-002.

Sustento de la Regla 430-026. Para la seguridad del personal que trabaja en las instalaciones de generación en paralelo, los medios de desconexión utilizados deben tener características especiales. Para su propia seguridad, el personal que trabaja en la instalación eléctrica debe poder verificar en forma visible, que el contacto del medio de desconexión esté abierto, y ellos podrán trabarlo en la posición “abierto”. Esto asegurará que la instalación eléctrica no tenga energía y no tendrá energía cuando el personal está trabajando en dicha instalación. Ya que los medios de desconexión pueden estar energizadas desde ambos lados, aún en la posición abierta, el equipo eléctrico debe estar adecuadamente señalizado para prevenir al personal.

Para operar los medios de desconexión bajo condiciones de emergencia, debe ser posible abrirlo cuando esté con su capacidad nominal. Ya que no se sabe si hay una falla, se debe poder cerrarlo en caso de falla, sin ningún peligro para el equipo eléctrico o el personal. En algunos casos, los medios de desconexión pueden ser desconectados retirando los fusibles. Ya que la desconexión puede ser energizada desde ambos lados, se debe tener un interruptor de aislamiento en el lado de los fusibles, para que se pueda reemplazar dichos fusibles. En tales casos y con cualquier otro dispositivo de sobrecorriente, son de aplicación las otras partes del Código, que cubren los dispositivos de sobrecorriente, ya que esta situación debe ser esencialmente la misma.

Para evitar desbalances y falsos disparos de la protección en los sistemas de alta tensión, los medios de desconexión deben siempre operar simultáneamente, lo cual es práctica normal en sistemas de baja tensión.

Finalmente, como los medios de desconexión son esenciales para la operación segura del sistema paralelo, éstos siempre deben ser fácilmente accesibles para operarlos en caso de emergencia.

Propósito de la Regla 430-026. Se tiene el propósito de dar requerimientos generales para todos los medios de desconexión utilizados en instalaciones de generación en paralelo. Los medios de desconexión pueden ser energizados desde ambos lados y deben tener un aviso de advertencia de que las partes interiores pueden estar energizadas, aún en la posición “abierto”. La posición de los contactos de los medios de desconexión deben estar claramente indicados y que se puedan verificar a la vista. Debe poderse bloquear en la posición “abierto”, y que todos los conductores no puestos a tierra del circuito se desconecten simultáneamente.

Se requiere que los medios de desconexión sean capaces de ser abiertos a su capacidad nominal y cerrados con falla, sin peligro para el operador, y estar accesibles rápidamente.

Se debe tener en cuenta las Secciones 080, 160 y 190, si los medios de desconexión incluyen cualquier dispositivo de sobrecorriente. Se requiere que también se añada un interruptor de aislamiento en el lado de la carga de la desconexión con fusibles.

Sustento de la Regla 430-028. No se debe trabajar en el equipo eléctrico que está energizado por ambas direcciones si no hay un interruptor de aislamiento, que lo aisle

de ambas fuentes (por ejemplo, transformadores e interruptores). Los medios de desconexión pueden con frecuencia actuar como un interruptor de aislamiento.

Propósito de la Regla 430-028. Se tiene el propósito de aislar el equipo eléctrico de ambas fuentes de suministro, si puede ser energizado en ambas direcciones. Esta regla es general debido a que los medios de aislamiento pueden ser logrados en diferentes formas.

Sustento de la Regla 430-030. En el caso de un sistema de corriente continua, conectado a un sistema de corriente alterna a través del inversor de estado sólido, el sistema de corriente continua no debe ser puesto a tierra, salvo que haya un transformador aislador, debido a que por el modo de operación del inversor puede introducir una falla en el sistema. El transformador aislador debe separar los dos sistemas, para prevenir este tipo de falla. En todos los otros sistemas la puesta a tierra de una instalación de generación en paralelo es una práctica normal, como se especifica en las Secciones 060 y 090, y se le debe dar una atención especial a esta puesta a tierra.

Propósito de la Regla 430-030. Se requiere que la puesta a tierra se haga de acuerdo con las Secciones 060 y 090.

Como una excepción, se permite la fuente de energía de corriente continua no conectada a tierra, si ésta es conectada a un sistema de corriente alterna a través de un inversor de estado sólido y si el inversor no está separado del sistema de corriente alterna por un transformador de aislamiento.

Sustento de la Regla 430-032. Ya que un sistema de generación en paralelo es una instalación eléctrica especial, representa un peligro para el personal calificado que tiene que trabajar y operar una instalación como esta. Es necesario un aviso de prevención o advertencia en la acometida o en el equipo de acometida y en cada instalación de generación. Para operar este sistema sin riesgos, la ubicación del generador, los enlaces entre el equipo de interruptores y los puntos de aislamiento deben de conocerse, para que el personal pueda aislar la sección en la que está trabajando.

Propósito de la Regla 430-032. Se requiere que se coloque un aviso y un diagrama en el punto de acometida y en cada ubicación de generación, indicando el sistema paralelo y todas las disposiciones de los interruptores, puntos de enlace y de aislamiento.

SECCIÓN 440

SISTEMAS PARA CARGAR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Alcance

Sustento de la Regla 440-000. Esta regla es muy importante debido a que identifica el equipamiento para la carga de vehículos eléctricos, en una edificación, estructura o local, al cual se aplican los requerimientos de la Sección 440. Existe la necesidad de dar un tratamiento especial de los requerimientos para la instalación eléctrica aplicable al equipamiento del sistema para la carga de vehículos eléctricos y para identificarlos dentro de una Sección especial.

El equipamiento para la carga de vehículos eléctricos, es una instalación para el cual las reglas existentes pueden ser inapropiadas y por lo cual se requieren reglas especiales.

Propósito de la Regla 440-000. Se tiene el propósito de mantener todas las reglas especiales aplicables al equipamiento para la carga de vehículos eléctricos que son usados en carreteras, en una sola Sección. Con esto se hace más fácil la especificación, la instalación y la inspección. Al mismo tiempo, se hace más fácil introducir nuevas reglas o enmendar las reglas existentes, como el estado del avance de la técnica del equipamiento para la carga de vehículos eléctricos, desarrollado a través de experiencia de aplicación práctica.

General

Sustento de la Regla 440-100. Las definiciones por lo regular se ubican en la Sección 10 del Código. No obstante, una palabra o término o sus derivados, que se aplican sólo a una Sección, se definen en dicha Sección y hay prescripciones que se aplican sólo a esta Sección.

Propósito de la Regla 440-100. Se tiene el propósito de informar al usuario que el equipamiento para la carga de vehículos eléctricos, incluye todo el equipo, accesorios y aparatos utilizados para entregar energía desde la instalación eléctrica de un local a un vehículo eléctrico. La toma del vehículo eléctrico es el accesorio/aparato que está permanentemente fijado en el vehículo eléctrico para recibir la energía, desde el sistema eléctrico de un local; mientras que el conector de vehículo eléctrico es un aparato que se inserta en la toma del vehículo eléctrico para establecer una conexión con el vehículo eléctrico.

Sustento de la Regla 440-102. El equipamiento o alambrado para cargar el vehículo eléctrico, cuando se instala y opera en ubicación peligrosa, puede constituir un peligro, salvo que la instalación esté de acuerdo con los requerimientos aplicables de las Secciones 110 o 120.

Propósito de la Regla 440-102. La instalación y operación de Sistema de Carga de Vehículo Eléctrico (EVCS-Electrical Vehicle Charging System) en sí, no se considera que crea una ubicación peligrosa. Esta regla requiere que las instalaciones en un área que está clasificada como peligrosa por las Secciones 110 o 120, deben estar de acuerdo con los requerimientos aplicables.

Equipamiento

Sustento de la Regla 440-200. Generalmente las baterías para vehículos eléctricos son selladas. No obstante algunas baterías pueden no ser selladas y se requiere ventilación adecuada, cuando estos tipos de baterías están siendo cargadas, para prevenir la acumulación del gas hidrógeno.

Propósito de la Regla 440-200. Se tiene el propósito de alertar al usuario colocando avisos de prevención permanente, en el punto de conexión del equipo de carga del vehículo eléctrico al alambrado del circuito derivado, indicando que se requiere ventilación cuando opere el sistema de carga.

Control y Protección

Sustento de la Regla 440-300. El equipamiento para la carga de vehículos eléctricos de capacidad nominal de 20 A o más, requiere un circuito dedicado, para evitar sobrecarga y subsecuente disparo o apertura del circuito.

Propósito de la Regla 440-300. Se tiene el propósito de que un circuito derivado, dedicado, de mínimo 20 A, sea utilizado para alimentar al equipo para la carga de vehículos eléctricos que tiene capacidad nominal de más de 15 A .

Sustento y Propósito de la Regla 440-302. De acuerdo a las características de operación de equipamiento para la carga de vehículos eléctricos y el equipo de ventilación relacionado, esta carga conectada debe ser considerada como carga continua, cuando se determine la carga del circuito bajo la Regla 050-104.

Sustento de la Regla 440-304. Para hacer posible una operación segura, del equipo para la carga de vehículos eléctricos, es esencial contar con un medio accesible de desconexión.

Propósito de la Regla 440-304. Se requiere que los medios de desconexión sean provistos, para todos los equipos de carga de vehículo eléctrico. Los medios de desconexión deben estar ubicados a la vista y ser accesibles desde el equipo de carga, y deben ser capaces de ser trabados en la posición “abierto”.

Ubicación del Equipamiento de Carga de Vehículos Eléctricos

Sustento de la Regla 440-400. Donde los vehículos eléctricos se cargan en interiores, es necesario proveer ventilación con el equipo para la carga de vehículos eléctricos, salvo que el equipo esté marcado para ser usado sin requerir ventilación. Cuando las baterías están siendo cargadas el gas (hidrógeno) sale y debe proporcionarse una ventilación, para prevenir la acumulación de este gas.

SECCIÓN 440: SISTEMAS PARA CARGAR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Propósito de la Regla 440-400. La Subregla (1) tiene como propósito limitar el tipo de edificaciones, estructuras, habitaciones o áreas, donde el conector puede ser conectado al vehículo eléctrico.

En la Subregla (2) se tiene el propósito de que se proporcione ventilación adecuada, donde los vehículos eléctricos que requieren ventilación están siendo cargados. El equipo de ventilación debe ser enlazado con el equipo de carga del vehículo eléctrico para que el equipo de ventilación opere, cuando el equipo para la carga de vehículos eléctricos esta operando. El equipo para la carga de vehículos eléctricos, debe ser automáticamente desconectado cuando la alimentación del equipo de ventilación se interrumpe.

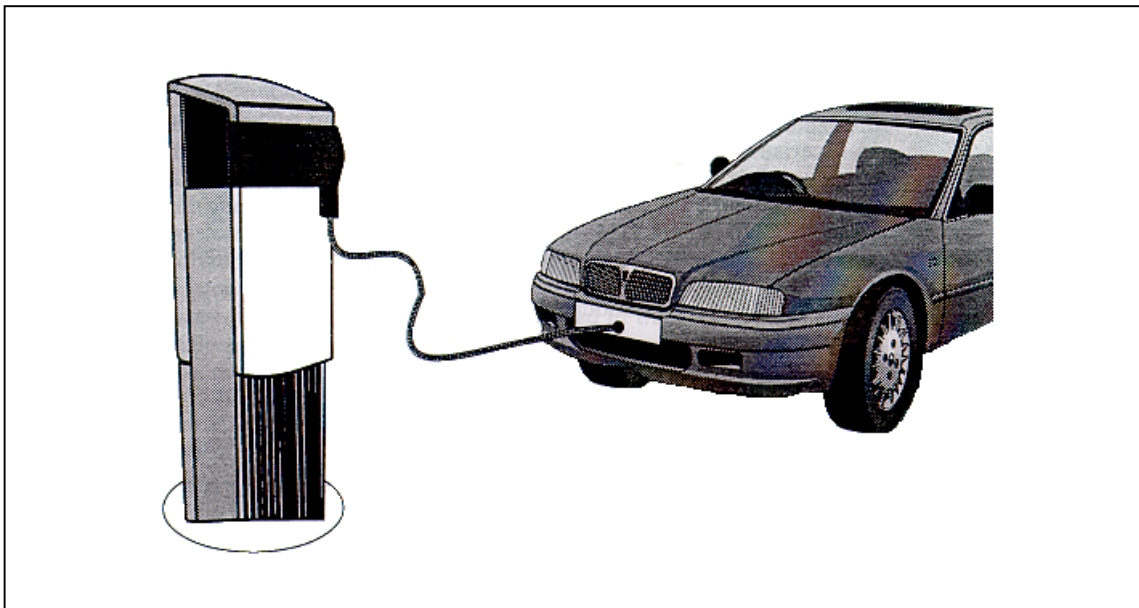


Figura 440-400
Lugar de Carga (Equipamiento) para Vehículo Eléctrico