



ENERGÍA SEGURA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN OBRA

DANIELA MALDONADO P.
PERIODISTA REVISTA BIT

Las instalaciones eléctricas provisionales destinadas a proveer de energía a las faenas de construcción, se caracterizan por su rápida ejecución y bajo presupuesto. Hay que estar alertas, y ser sumamente rigurosos en el cumplimiento de los criterios de seguridad, sobre todo en las instalaciones eléctricas provisionales que se desarrollan en el transcurso de la obra. Especialistas entregan recomendaciones para lograr una instalación eléctrica que minimice los riesgos.

LAS **INSTALACIONES PROVISIONALES** son aquellas destinadas a suministrar un determinado servicio por un período definido. Un caso particular se encuentra en aquellas destinadas a la alimentación de energía eléctrica a faenas de construcción. Para este caso la NCH Elec. 4/2003 señala que el período de vigencia de la instalación es de once meses, renovables por una única vez y por el mismo plazo, comprendiendo este plazo la ejecución de la obra y su recepción final.

Esta faena la realiza un profesional de la constructora o una empresa contratista de especialidades, que generalmente es la misma que efectúa las instalaciones definitivas de la obra. El tiempo que toma su ejecución, varía según la envergadura de la edificación y puede ir desde una semana, hasta un mes aproximadamente. El costo total, incluyendo instalación y materiales corresponde aproximadamente a un 5% del valor de la instalación eléctrica definitiva del edificio.

Pese a que la reglamentación señala que esta faena debe ser ejecutada de acuerdo a un proyecto técnicamente concebido respetando al máximo las condiciones de seguridad, en la práctica, señalan organismos fiscalizadores, se observan varias falencias y sólo se toma conciencia de la importancia del tema, cuando ocurre un accidente grave. Una de las característi-

cas que frecuentemente se presenta en las obras, es que la instalación eléctrica crece junto con ésta, situación en la cual se puede perder el control sobre las extensiones efectuadas.

Instalación

El primer paso al llegar a la obra, incluso antes de que comience el despeje del terreno y las excavaciones, consiste en definir el consumo aproximado que demandará la ejecución del proyecto. No existe una metodología que calcule con exactitud cuánta energía se requerirá, la estimación la realizan en base a su experiencia el administrador de obra y el profesional eléctrico. Las principales variables son la cantidad y consumo de los equipos y maquinarias tales como grúas, elevadores, montacargas, soldadoras, betonera y dobladoras de hierro, entre otros. Con esta información, se calcula el empalme provisorio que se solicitará a la compañía eléctrica.

En el caso de la empresa Chilectra, sus especialistas realizan una visita previa para verificar la factibilidad y establecer las condiciones necesarias para brindar el servicio. A continuación, la firma entrega una carta presupuesto y un plano del proyecto. Posteriormente se contrata el servicio.

El empalme provisional puede transformarse en definitivo, establece la NCH Elec. 4/2003, siempre que cumpla con las adaptaciones necesarias a las condiciones de consumo definitivas, siendo éstas fiscalizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC). Esto se aplica a los edificios separados en dos potencias, una de áreas comunes y la otra de departamentos u oficinas. En este caso, se solicita al inicio de las obras el empalme definitivo para las áreas comunes, tomándolo como provisorio de faena mientras se ejecuta el proyecto. Las constructoras consultadas para este artículo recomiendan solicitar el empalme bajo esta modalidad, ya que el trámite para cambiar entre provisional y definitivo resulta más rápido y sencillo (Ver recuadro Plazos para la obtención de empalmes provisorios para faenas de construcción).

Cuando el tiempo apremia, y no hay tiempo

suficiente para esperar a que la compañía eléctrica realice trabajos previos para entregar la energía requerida, se recurre a generadores.

El tablero

Antes de la ejecución del empalme, se debe tener instalado el tablero general, líneas generales, gabinete y tierras de pro-

tección y servicio. El tablero general contiene los dispositivos de protección y/o los comandos y eventualmente instrumentos de medición, desde donde se opera y protege una instalación.

Desde el tablero general se realiza un tendido de distribución que va creciendo y se va modificando en la medida que avan-

ALGUNOS ERRORES COMETIDOS EN LA FAENA



Extensión portátil hecha fuera de norma.



Falta de cuidado en la manipulación de extensiones portátiles.



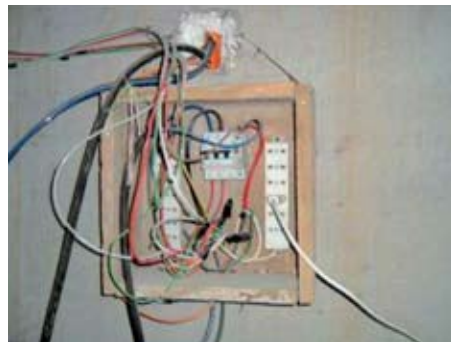
Cables de extensión: deben tener aislación adecuada al trato y al ambiente de la faena.



Extensiones dañadas: es una de las causas más frecuentes de accidentabilidad eléctrica.



Tableros de faena contruidos sin criterios normativos, técnicos, ni de seguridad.



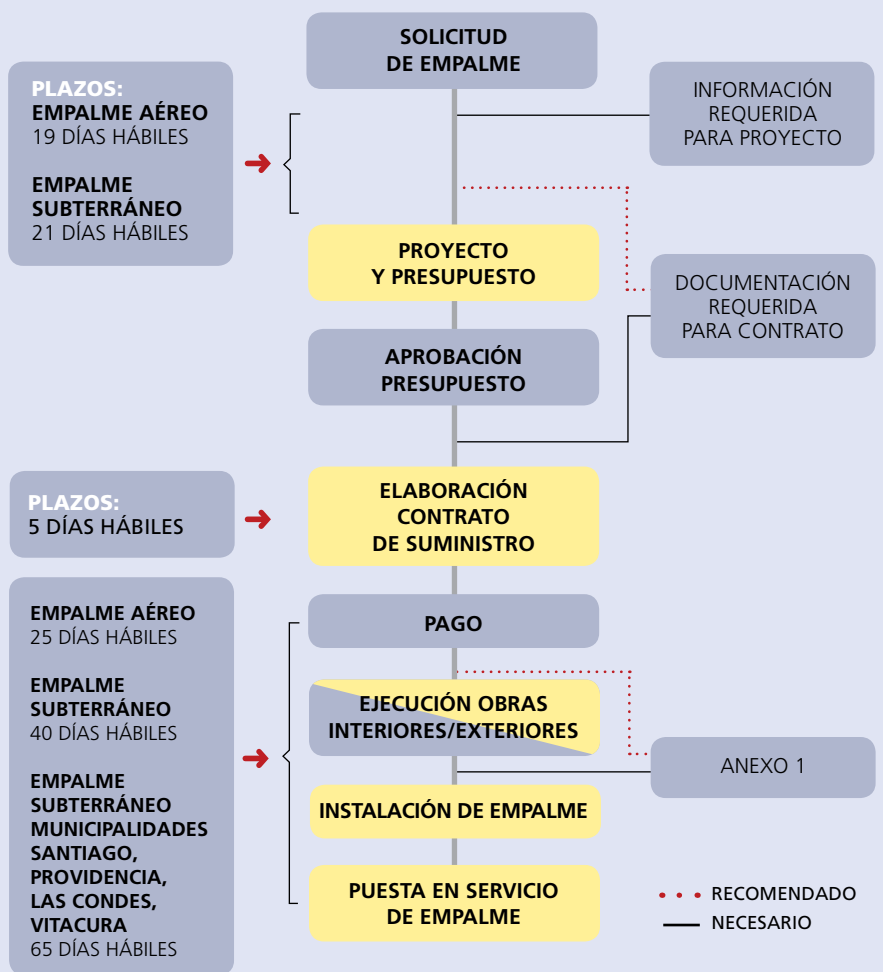
Uso de materiales fuera de norma que no cuentan con certificación, ni aprobación para el uso que se les da.

PLAZO DE OBTENCIÓN DEL EMPALME DE FAENA

Para minimizar los plazos de obtención del empalme de faena y tenerlo en obra oportunamente, el Manual de empalmes eléctricos de baja tensión, publicado por la CChC y Chilectra, recomienda considerar los siguientes aspectos:

- **Anticiparse** a la solicitud en los plazos estimados entregados por Chilectra
- **Entregar** la información completa requerida para el estudio
- **Consultar** en la Municipalidad si existen restricciones para los permisos de obra, en algunas fechas no se otorgan permisos para faenas en la calzada o aceras.
- **Instalar** en la obra, el tablero general, líneas generales, gabinetes tierras de protección y de servicio con las especificaciones definidas, antes de solicitar la Declaración de instalación eléctrica interior.
- **Revisar**, antes de la fecha programada para ejecutar el empalme, las obras necesarias, ya que el pedir una nueva fecha, no será antes de 15 días, por el aviso que se debe enviar a los vecinos del sector que verán interrumpido el suministro eléctrico durante las obras de conexión.

PLAZOS PARA LA OBTENCIÓN DE EMPALMES PROVISORIOS PARA FAENAS DE CONSTRUCCIÓN



Gentileza: Manual de Empalmes Eléctricos de Baja Tensión, CChC y Chilectra.

za la obra, abasteciendo de energía a tableros de comando, donde se conectan equipos y herramientas.

Cada tablero debe contener uno o varios protectores diferenciales, dispositivo destinado a desenergizar o desconectar un circuito cuando exista una falla a tierra. Además, debe contar con un elemento de protección denominado disyuntor termomagnético o automático y cuya función es desenergizar automáticamente un circuito o parte de éste cuando la corriente circulante excede un valor preestablecido en un determinado lapso de tiempo. Los tableros están unidos por conductores, generalmente de cobre, por los que se transporta la electricidad. La canalización, deberá realizarse a través de ductos de material incombustible.

Errores frecuentes

“Generalmente el técnico o ingeniero que ha desarrollado el proyecto eléctrico de faena aprobado por la SEC, se desliga del tema durante la obra. Entonces, las ampliaciones, los controles y la mantención se realizan con técnicos que muchas veces no cuentan con una certificación de competencia, que desconocen las normas y cometen errores”, señala Juan Pablo Muñoz, experto en prevención de riesgos de la Mutual de Seguridad.

Para el jefe de obra de especialidades de la constructora Moller y Pérez Cotapos, Pablo Santander, una de las principales debilidades se relaciona con las protecciones: “Ante caídas de automáticos por consumo, éstos usualmente se cambian por otros de mayor amperaje, sin modificar sus conductores”. Además, por fallas repetitivas, en algunas ocasiones se eliminan o realizan puente a las conexiones eléctricas de los protectores diferenciales.

Otra falta consiste en no respetar el código de colores que tienen los cables. El sistema trifásico o de tres líneas establece la utilización de negro, azul y rojo, además del color blanco para el neutro y el verde para indicar la tierra. “En algunas oportunidades, cuando empieza a crecer la obra, algunos trabajadores comienzan a buscar

cables por su cuenta, dentro de la misma obra, realizando incluso toda una instalación eléctrica con un mismo color, lo que imposibilita posteriormente buscar la fase que se requiere modificar o supervisar”, sostiene Muñoz.

Finalmente, uno de los errores fundamentales se encuentra en la escasa evaluación de las consecuencias que sufriría un trabajador por el mal manejo de la energía eléctrica. Principalmente, señalan especialistas, la responsabilidad está en las jefaturas y en los encargados de mantenimiento, quienes deben supervisar exhaustivamente la correcta realización de esta faena.

Recomendaciones

Los errores se superan con responsabilidad y siguiendo las recomendaciones de los expertos. La Mutual de Seguridad, constructoras, una empresa proyectista, una compañía proveedora de materiales y diferentes especialistas entregan algunas sugerencias que pueden evitar daños personales y pérdidas materiales.

Materiales adecuados

Patricio Acuña, especialista eléctrico de la constructora Cypco, enfatiza en la importancia de utilizar materiales idóneos. “Para una instalación de este tipo no se puede considerar cualquier tipo de cable, debe ser

el que cumpla con los requerimientos para la instalación”. A esto se suma, la recomendación de emplear materiales nuevos y no reutilizados. “Cuando se utiliza un cable proveniente de obras anteriores, lo más probable es que haya estado al sol y sometido a gran esfuerzo mecánico, dañándose su aislación”, enfatiza Víctor Hurtado, de la empresa proyectista Ipel.

Por su parte Juan Pablo Muñoz, de la Mutual de Seguridad señala las cinco reglas básicas que se deben cumplir en instalaciones de este tipo.

1) Utilizar materiales de primera calidad y certificados.

2) Emplear conductores de secciones acordes con el consumo de la obra y en función de la potencia instalada.

3) Aplicar las protecciones adecuadas al consumo.

4) Asegurar la instalación de protectores diferenciales en los diferentes circuitos de la instalación.

5) Nunca intervenir, para reparación o mantenimiento, líneas o equipos eléctricos energizados.

La normativa

La Norma Eléctrica NCH 350 Of. 2000 contiene un capítulo sobre las instalaciones eléctricas provisionales. Sin embargo, escasos profesionales del sector de la construc-

Cada tablero debe contener uno o varios protectores diferenciales. Además debe contar con un automático.



**DISEÑO
FABRICACIÓN
MONTAJE
CALIDAD**

Oficina Administrativa
Dr. Manuel Barros Borgoño 374
Providencia
Santiago - Chile
Tel.: (56-2) 445 8901
Fax: (56-2) 445 8909

Planta Industrial
Av. Las Industrias 1530, Valle Grande
Panamericana Norte
Santiago - Chile
Fono / Fax: (56-2) 7386792
E-mail: ingelam@ingelam.cl
Página Web: www.ingelam.cl

SECUENCIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

1. Desde la vía pública llega un tendido de media tensión a las celdas proporcionadas por Chilectra.
2. Por estas celdas se traspasa la energía al medidor de la obra. Desde éste se envía al transformador de baja tensión.
3. Desde el transformador se traspasa la energía al tablero general de la obra.
4. Desde el tablero general se realiza un tendido de cables por el perímetro de la obra, distribuyendo la energía.
5. El cableado llega a los tableros de trabajo.
6. Verificación del correcto funcionamiento de las protecciones.



ción la conocen, señala Sergio Oyarce de Legrand. Por otra parte, se considera a la norma como la exigencia máxima, siendo que el espíritu es proponer requerimientos mínimos que se deben respetar.

Capacitación laboral

Algunos especialistas y/o administradores confían en el trabajo de los encargados de mantenimiento de las instalaciones eléctricas de las obras, sin corroborar su real competencia, comentan en la Mutual de Seguridad. En este sentido, se deberán incorporar en los programas de capacitación de las constructoras los riesgos eléctricos en la construcción, abordando aspectos técnicos, preventivos y formativos.

El profesional que supervisa esta faena debe ser un instalador eléctrico autorizado por la SEC (con inscripción vigente) quien debe verificar entre otros aspectos, los siguientes:

- Tableros que se encuentren bien cableados, con protecciones adecuadas y protectores diferenciales de acuerdo a la exigencia de la norma.
- Cableado a distancias reglamentarias.
- El correcto uso del código de colores, para las diferentes fases, neutro y tierra de protección.
- La adecuada rotulación de los tableros eléctricos (general y de faena).
- La puesta a tierra de los tableros.

Gestión del riesgo eléctrico

“Las instalaciones de faenas están cruzadas por un atributo de valor en seguridad, es decir, relacionadas al cálculo de cuánto se gana cuando se invierte en este tema”, señala Sergio Oyarce de la empresa Legrand. Esta empresa proveedora de equipos y herramientas eléctricas propone que las constructoras elaboren un sistema de gestión que asegure los niveles de seguridad. Para esto es necesario primero realizar un cálculo del riesgo midiendo la frecuencia y la consecuencia ($\text{Riesgo} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$). En frecuencia, se deberán tomar en cuenta las tasas de accidentabilidad relacionadas a la electricidad y en consecuencia se deberán considerar las pérdidas humanas,

GENTILEZA CONSTRUCTORA MOLLER Y PÉREZ COTAPOS



Uno de los errores que se comete consiste en no respetar el código de colores que tienen los cables. El sistema trifásico establece la utilización del negro, azul y rojo, además del blanco para el neutro y el verde para indicar la tierra.



los paros de faena, la judicialización de los accidentes y el aumento de la prima por la elevación de la tasa de siniestralidad. Para saber cuánto hay que reducir el riesgo, se deberá establecer qué porcentaje corresponde a uno inaceptable (no justificable excepto bajo circunstancias extremas), tolerable (sólo si una mayor reducción es impracticable o si el costo de esta reducción es excesivamente desproporcionado con respecto al beneficio a obtener) y aceptable (nivel de riesgo que cada comunidad acepta para la seguridad de sus integrantes).

Para gestionar este riesgo eléctrico, las empresas deberán aplicar un método sistemático que permita descubrir y acotar los peligros inherentes a la faena, determinar sus causas y evaluar las consecuencias. "Hay una parte del riesgo que no se va a extinguir nunca, dada la naturaleza de la faena, por lo que la gestión apunta a disminuirlo. En este sentido, concretamente se pueden aplicar sellos de aseguramiento, por ejemplo, que indiquen las fechas de mantenimiento o revisión de una herramienta o tablero, tal como se realiza en las faenas mineras", concluye Oyarce. ■
www.mutual.cl; www.sec.cl; www.chilectra.cl

COLABORADORES

Pablo Santander, jefe de obra de especialidades, Constructora Moller y Pérez Cotapos
 Patricio Acuña, especialista eléctrico, Constructora Cypco
 Sergio Oyarce, Gerencia de marketing, Legrand
 Víctor Hurtado, socio gerente, Ipel
 Juan Pablo Muñoz, prevencionista de riesgo, Mutual de Seguridad
 Manual de empalmes eléctricos de baja tensión. Publicación de la CChC con la participación de la Comisión Eléctrica, la Gerencia de Estudios y Chilectra S.A. Responsable: Manuel Brunet. Noviembre 2007.

EN SÍNTESIS

Los criterios de rigurosidad y sobre todo seguridad, no siempre están presentes en las instalaciones eléctricas provisorias destinadas a proveer de energía a las faenas de construcción. Para remediarlo y evitar accidentes, expertos recomiendan un correcto diseño y mantención de la instalación, utilizar materiales adecuados, conocer y manejar la aplicación de las normativas relacionadas al tema, realizar las obras con instaladores autorizados, capacitar tanto a los trabajadores que utilizan las instalaciones como a los profesionales que supervisan y finalmente aplicar un método sistemático que permita descubrir y acotar los peligros inherentes a la instalación.



Fotografía Túnel El Salto - San Cristóbal

Revestimiento técnico

Glasal®
 Revestimiento de Fibrocemento de alta densidad.

Características y ventajas:

- Alta resistencia al impacto - Antigraffiti - Superficie dura; no se raya, no se deteriora - Fácil de limpiar
- Incombustible - Ahorro de iluminación por tener superficie refractante - Curvatura de adecuación a perfil del túnel
- Estructuración simple - 18 colores disponibles.

Presente en grandes obras internacionales y locales:
 Túnel El Salto - San Cristóbal, Costanera Norte,
 Túnel Lo Prado Oriente, Bandera y Tabancura.
 Revestimiento de Estaciones de Metro de Santiago, Tokio y otras.

ASISTENCIA TÉCNICA
 02 3912401
areatecnica@pizarreno.cl



www.pizarreno.cl

pizarreno®