



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**ET N° 3.1.7 002**

**GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE  
PLANOS ELÉCTRICOS**

## INDICE

<b>1 DEFINICIONES Y DIRECTIVAS DE EJECUCION.....</b>	<b>3</b>
1.1 DEFINICIONES .....	3
1.2 GUÍA DE EJECUCIÓN .....	10
<b>2 GUÍA PARA LA DESIGNACION DE EQUIPOS Y APARATOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 CASOS PARTICULARES.....	16
<b>3 DESIGNACION Y ORDENAMIENTO DE BORNERAS.....</b>	<b>17</b>
3.1 DESIGNACIÓN .....	17
<b>4 GUÍA PARA LA IDENTIFICACION DE CONDUCTORES DE INTERCONEXION .....</b>	<b>26</b>
4.1 DISEÑO DE INTERCONEXIONES.....	26
4.2 FORMACIÓN DE MULTIFILARES .....	27
4.3 IDENTIFICACIÓN DE MULTIFILARES .....	27
4.4 TABLA N° 1 .....	29
<b>5 A N E X O :LISTADO DE PLANOS ADJUNTOS.....</b>	<b>29</b>

## HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISION	MOTIVO	FECHA APROBACION
01/97	1	Actualización	
03/05	2	Actualización	
08/07	3	Actualización	

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero



## 1 DEFINICIONES Y DIRECTIVAS DE EJECUCION

### 1.1 Definiciones

El plano eléctrico es la representación de las instalaciones eléctricas mediante símbolos gráficos, figuras reales o esquemas simplificados.

El plano eléctrico puede mostrar, ya sea la vinculación de los distintos componentes de una instalación (esquema unifilar), la operación o funcionamiento de la misma (esquema funcional), o bien su conexionado detallado (esquema de cableado, borneras, etc.), también puede mostrar las interconexiones de una red eléctrica o sus instalaciones (plano de red o de recorrido de cables).

A continuación se ampliarán los conceptos sobre cada uno de estos planos.

#### 1.1.1 Esquema Unifilar

Este plano muestra mediante un trazo único, la vinculación que existe entre todos los elementos principales del sistema eléctrico al que se refiere (algunas conexiones secundarias o auxiliares pueden indicarse para mayor claridad).

Se entienden por elementos principales los siguientes:

- A. Elementos de seccionamiento o corte (interruptores, seccionadores y seccionadores bajo carga).
- B. Fusibles, descargadores, resistencias de puesta a tierra (en cuanto éstos se encuentren ubicados en circuitos de potencia o principales).
- C. Transformadores de medición (tensión y corriente ubicados en circuito de potencia o principales)
- D. Bobinas de inductancia y capacitores (reactancias de derivación o serie, filtros para onda portadora, etc.).
- E. Máquinas y transformadores de potencia (generadores, motores, convertidores, ubicados en circuitos principales o de potencia)
- F. Rectificadores y baterías (cuando integren la parte principal o de potencia de los sistemas de servicios generales o auxiliares de centrales o subestaciones).

La utilización de estos elementos en un esquema unifilar dependerá de lo que el mismo abarque de un sistema eléctrico. Por ejemplo: si se pretende representar un sistema de transmisión y distribución se podrá prescindir de los transformadores de medición o de los rectificadores y baterías, no así cuando se desee representar una subestación o un equipo. En este caso no sólo se utilizarán los elementos hasta aquí mencionados sino que además se adicionará, para dar mayor información y claridad al plano, los siguientes:

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero



- G. Interruptores o seccionadores principales de los circuitos auxiliares.
- H. Selectores, manipuladores o pulsadores de maniobra de los elementos mencionados de A a F.
- I. Relevadores o contactores que cumplan funciones importantes relacionadas con la maniobra de los equipos mencionados de A a F.
- J. Relevadores de protección (maximales, diferenciales, Buchholz, etc.) asociados a los circuitos o máquinas principales, como así también los transformadores de tensión o corriente auxiliares de dichas protecciones.
- K. Relevadores o indicadores de alarma asociados a las funciones principales de los equipos mencionados de A a F
- L. Aparatos de medición, registro o control de las magnitudes eléctricas importantes, como así también de los transformadores de medición auxiliares asociados a las mismas.

Se puede distinguir gráficamente conexiones de distinta categoría, tensión, función, mediante distintos anchos de trazo; aparatos de distinta importancia o relevancia, se distinguen por el tamaño del símbolo (Ver directivas de ejecución).

Cuando la claridad o comprensión del dibujo así lo requiere, se indican también en forma unifilar las conexiones entre los distintos elementos indicados de G a L.

Como ya se ha dicho, el esquema unifilar representa mediante un trazo único las conexiones entre elementos, ya sean éstos trifásicos, monofásicos, en corriente continua, alterna, etc., por tal motivo esta característica se indicará con aclaraciones sobre el trazo, lo mismo es válido para la cantidad de aparatos o elementos conectados, por ejemplo en un sistema trifásico se presume que se instala un elemento por fase y donde así no fuera se deberá indicar por nota y aclarar sobre qué fase se ubica.

En el esquema unifilar los elementos o equipos se ubican agrupados por tensión, cuando hubiere más de una en franjas horizontales y de la tensión mayor a la menor desde la franja horizontal superior del plano.

Dentro de cada franja, los equipos se ubican por orden numérico creciente de izquierda a derecha, teniendo en cuenta que se entiende por equipo al conjunto de elementos de alta, media o baja tensión, con sus correspondientes equipos asociados de maniobra, medición o control, pertenecientes a una fracción perfectamente definida de un sistema eléctrico, cuyo funcionamiento está interrelacionado en forma coherente, como ser:

- La parte de alta tensión de un transformador de potencia.
- La parte de baja tensión de un transformador de potencia.
- Un alimentador desde el o los seccionadores de barras hasta los descargadores o seccionadores de líneas.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero



En estos esquemas no es necesario, y hasta a veces es imposible que los símbolos gráficos guarden una relación biunívoca con la relación física de los elementos que ellos representan.

De todo lo mencionado resumimos para los esquemas unifilares las siguientes características:

- Se representan solamente los elementos principales.
- Los elementos auxiliares se representan sólo cuando contribuyen a mejorar la comprensión con los elementos principales.
- Los elementos o equipos se agrupan en función de la tensión y se ordenan numéricamente.
- La ubicación de los equipos en el esquema no guarda relación con la ubicación física de los mismos sobre el terreno.

Como ejemplo de lo mencionado, se adjunta el plano Edenor N° 000E0268

### 1.1.2 Esquemas Funcionales

Este plano muestra todos los elementos auxiliares de un equipo, de una fracción del mismo o de un conjunto de equipos o fracciones de distintos equipos que se encuentran interrelacionados para cumplir una función. Como ejemplos podemos mencionar los siguientes: Abrir y cerrar un interruptor, enclavar un seccionador, poner en funcionamiento un sistema de refrigeración, etc.

Los esquemas funcionales deben dibujarse cuando ello sea factible en un solo plano, utilizándose con preferencia los formatos alargados de los tamaños A3 y A2 de la Norma IRAM 4504 (Ver directivas de ejecución). Cuando deba utilizarse más de un plano, se numerarán con el mismo número, individualizándose cada uno de ellos por el número de hoja.

Las hojas se subdividen en franjas horizontales que representan cada una, la ubicación física de los elementos a interconectarse, como ser: interruptor en playa de A.T., bornera intermediaria, tablero de protecciones, tablero de maniobras, etc. La denominación de estos lugares se efectúa sobre la izquierda de la hoja.

Sobre el margen izquierdo del plano se dibujará un esquema unifilar del circuito de potencia ubicando los elementos principales que forman parte del mismo.

En los casos en que la ubicación en franja horizontal del punto de arranque de un circuito no fuera posible o restare claridad al dibujo, podrá indicarse éste, a la izquierda del mismo dentro de una única franja vertical, llevándose luego esta conexión en forma de trazos gruesos o barras horizontales.

Así pues se podrá representar a la izquierda el arranque de una conexión desde el tablero de maniobra, o desde el tablero de servicios internos, y llevar luego la misma en forma de barras horizontales, una por la parte superior y otra por la parte inferior del plano.

Fecha de Edición: 12/1992


Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 6 de 29</p>
<p>De esta forma, cada elemento o parte del mismo se ubicará en una zona definida por la función que cumple y por la ubicación física que ocupa en el sistema, por ejemplo: contacto de relé auxiliar en tablero de maniobra que energiza bobina de apertura de interruptor en playa de A.T.</p> <p>La interconexión entre estos elementos o partes de los mismos se efectuará mediante líneas preferentemente verticales u horizontales llamadas ramas.</p> <p>Las barras horizontales de las partes superior e inferior del esquema representan los sistemas de alimentación comunes a los diferentes circuitos y pueden ser varios, tantas barras como conductores tengan dichos sistemas de alimentación, por ejemplo: +P1, +L, +AL, etc.</p> <p>Dentro de cada una de las franjas verticales se representa, por lo general, un circuito completo, en el cual se encuentran indicados todos los aparatos o partes de ellos (bobinas, contactos, lámparas, etc.) que intervienen en el mismo.</p> <p>Por lo tanto, en el esquema funcional, cada aparato o elemento puede resultar descompuesto en sus diversas partes componentes, apareciendo en el circuito sólo aquellas partes que según la función que cumplen, deben formar parte del mismo, con absoluta independencia de la posición que ocupan en el aparato.</p> <p>Cada conexión representada por una rama vertical será numerada en forma correlativa desde la izquierda del esquema; esta numeración se colocará en la parte inferior del plano.</p> <p>Se podrá prescindir de las subdivisiones horizontales si por causa de ellas se viera afectada la representación verticalmente alineada de los circuitos, y con ello la claridad o la rápida interpretación del esquema.</p> <p>La utilización de esta modalidad de representar los esquemas eléctricos obliga a emplear una nomenclatura que permita individualizar sin lugar a dudas los aparatos o parte de los mismos, o sea que cada aparato deberá tener aparte de su designación normalizada, todos sus bornes de conexión numerados. (Ver 2 - Guía de ejecución).</p> <p>Cuando figuren aparatos con varios contactos ubicados en la misma o distinta hoja del esquema, se representará el mismo completo (con su nomenclatura y todos sus bornes numerados), en la parte inferior de la hoja, debajo de su bobina o llave de accionamiento, indicando la ubicación de sus elementos por la hoja y rama funcional respectiva.</p> <p>En un esquema funcional los circuitos se ordenarán de izquierda a derecha según el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Circuitos de calefacción y/o iluminación</li> <li>-Circuitos de accionamiento en c.a.</li> <li>-Circuitos de maniobra afuera o apertura</li> <li>-Circuitos de maniobra adentro o cierre</li> </ul>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

- Circuitos de señalización afuera o apertura
- Circuitos de señalización adentro o cierre
- Circuitos de alarma afuera o apertura
- Circuitos de alarma adentro o cierre
- Circuitos de alarmas varias
- Circuitos de enclavamiento
- Circuitos de sincronización

Si se requiriese, para mayor claridad, se separarán los planos funcionales por tipos de circuitos (maniobra, señalización, alarmas, etc.).

La interconexión entre aparatos ubicados en distintos lugares físicos (playa de A.T., tablero de maniobra, tablero de protecciones, etc.), se realiza pasando a través de bornes agrupados en borneras, por lo tanto estos bornes deberán estar indicados en el esquema funcional individualizados por su número y por la denominación de la bornera a la que pertenecen. A tal efecto, se utilizará el código gráfico sobre representación de borneras indicado en el Plano N° 000E0058

De todo lo mencionado resumimos para los esquemas funcionales las siguientes características:

- Se representan sólo los elementos auxiliares.
- Estos aparatos generalmente no se representan completos sino que se descomponen en sus partes elementales (bobina, contactos, etc.)
- Estas partes elementales son las que se interconectan verticalmente alineadas para formar circuitos, o sea, los aparatos o partes de los aparatos se agrupan según la función que ocupan en el circuito y no según su ubicación física.

Como ejemplo se adjunta el plano Edenor N° 061E0013 y N° 000E0262

### 1.1.3 Esquema de Líneas de Corriente y Tensión

Este esquema representa en forma conjunta o separada para un equipo o varios, la totalidad de los conductores de corriente o tensión que componen los circuitos de protección y medición.

En este esquema no se indican, salvo que por motivos de claridad o comprensión se decida lo contrario, las conexiones auxiliares (maniobra, alarma, señalización, etc.) ni los elementos accesorios (relés, lámparas, manipuladores, etc.).

Los aparatos de protección o medición pueden dibujarse completos o desglosados en sus circuitos de corriente y de tensión, y deberán tener todos sus bornes perfectamente identificados.

Los planos se subdividirán en franjas verticales que representan las distintas ubicaciones físicas de los aparatos (playa de A.T., tablero de protecciones, tablero de maniobra, etc.) su ubicación se indicará en la parte superior de la franja.

Fecha de Edición: 12/1992	Fecha de actualización: Julio 2007	Revisión: 3
Realizado: Proyecto de Subestaciones	Supervisado: J.C.Alaniz	Aprobado: N. Pallero

Dentro de cada franja se ubican los aparatos correspondientes (transformadores de medición, relés de protecciones, etc.) y como en el caso de los funcionales se indicará entre una franja y la otra los bornes correspondientes identificados por su número y por la denominación de la bornera a la cual pertenecen.

Para este caso en que se desglose en el mismo plano los circuitos de corriente de los de tensión, la ubicación para un mismo aparato de sus sistemas de corriente y de tensión deberá estar alimentado verticalmente.

De lo mencionado resumimos para los esquemas de líneas de corriente y tensión las siguientes características:

- Se representan solamente los aparatos de protección y de medición.
- Se representan la totalidad de los conductores de corriente y tensión.
- Los aparatos pueden representarse completos o descompuestos en sus sistemas de corriente y tensión.
- Los esquemas se subdividen en franjas verticales que representan las distintas ubicaciones topográficas donde se encuentran ubicados los aparatos.

Como ejemplo se adjunta el plano Edenor N° 000E0205

#### **1.1.4 Esquemas de Cableado**

En este esquema se representan todos los aparatos, todas las borneras, y todas las conexiones de un equipo o parte del mismo (cableado en tablero de maniobra, en tablero de medición, etc.) ubicados en la forma más aproximada a la real posible y visto tal cual lo vería la persona que ha de ejecutar el cableado.

Los aparatos se dibujan con todos sus bornes de conexión según su ubicación y con la designación de fábrica o con una numeración correlativa asignada al efecto si no la tuviera.

Todos los aparatos, incluso las borneras, se designan conforme a las TABLAS 1 y 2 según se establece en los capítulos 2 y 3 respectivamente. (Ver guía de ejecución).

En las borneras, los bornes se numeran en forma correlativa, de arriba hacia abajo si fuera vertical o de izquierda a derecha si fuera horizontal.

Los conductores que, de borneras se conecten a aparatos o conecten aparatos entre sí, se identifican con el sistema direccional marcándose cada extremo con la nomenclatura del borne opuesto (Ver guía de ejecución).

Las conexiones cortas entre bornes de aparatos próximos entre sí o entre bornes de una misma bornera pueden dibujarse directamente sin la identificación direccional.

En las borneras se indicará la función de los conductores que concurren a cada borne. Para la asignación de funciones se utiliza la tabla 2 del punto 3.

Las borneras se dispondrán agrupadas por características o por aparatos (guirnaldas, medición, seccionador, interruptor, etc.) y dentro de estos grupos se

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C. Alaniz

Aprobado: N. Pallero





ordenaran por funciones ( pos man, neg man, AF INT. etc.), estos grupos de funciones se separarán por bornes de reserva o libres en una proporción aproximada al 20%.

Todas las conexiones de un esquema de cableado ya sea de la totalidad de un equipo o de parte del mismo termina en un borne de aparato o en una bornera de interconexión. Para interconectar un equipo con otro o las diversas partes de un mismo equipo, se deben pues, interconectar sus borneras, a tal efecto se utilizan los cables multifilares.

Para la conexión de cables multipolares también se utilizará el sistema direccional, tratándose en lo posible de no utilizar en un mismo cable multifilar conductores de distintas tensiones.

De lo mencionado, resumimos para los esquemas de cableado, las siguientes características:

- La ubicación de los aparatos en el esquema debe representar la ubicación de los aparatos en la realidad.
- Los aparatos se representarán completos con todas sus conexiones en la misma forma que se presentan en la realidad.
- En estos equipos aparecen todas las conexiones y todos los circuitos de un equipo o parte de ellos.

Como ejemplo se adjunta plano Edenor N° 000E0419

#### 1.1.5 Planillas de Borneras


Como complemento de los esquemas de cableado se utilizan planillas que representan las borneras en donde además del número del borne se indican los puentes entre bornes adyacentes, las funciones, los destinos de las conexiones a ambos lados de la bornera y la formación y número de cable multifilar del que forman parte los conductores de interconexión. Como ejemplo se adjunta planilla Edenor N° 061E0111 y N° 061E013


#### 1.1.6 Lista de Cables


En la lista de cables se identifican todos los conductores de interconexión entre aparatos o borneras. La misma se ejecutará en el formato IRAM A4 (210 x 297mm) en donde se indicará además de la identificación del cable, la denominación de las borneras o aparatos que interconecta, la formación del multifilar, la cantidad de conductores utilizados y la longitud.


Los conductores se identificarán por intermedio del código numérico que se indica en el punto 4, y su utilización se hará de forma tal que en los conductores multifilares siempre se dejen conductores libres en una proporción del 20%.


Fecha de Edición: 12/1992	Fecha de actualización: Julio 2007	Revisión: 3
Realizado: Proyecto de Subestaciones	Supervisado: J.C.Alaniz	Aprobado: N. Pallero

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 10 de 29</p>
<p>Como modelo se adjunta planilla tipo de lista de cables N° 061E0100</p> <p><b>1.1.7 Plano de Recorrido de Cables</b></p> <p>Muestra la trayectoria física de los conductores de un sistema de instalación eléctrica o parte de los mismos. Estos planos pueden referirse a conductores de potencia o de control y maniobra, según el caso. Se trazan en escala según su ubicación real, sobre mapas geográficos o planos de plantas de instalaciones pudiéndose diferenciar los diferentes conductores mediante distintos espesores o características del trazo, indicándose en todos los casos mediante notas o aclaraciones, los datos del conductor (número de cable, formación, tensión, etc.), y la identificación asignada según 1.1.6.</p> <p><b>1.1.8 Lista de Aparatos</b></p> <p>En la lista de aparatos, se indican todos los aparatos que forman parte de la instalación. La misma se ejecutará en el formato IRAM A4, en donde se indicará además de la nomenclatura definida en el punto 2 los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca y tipo del aparato</li> <li>- Lugar donde se encuentra ubicado</li> </ul> <p>Para los aparatos auxiliares de maniobra tales como manipuladores, relés auxiliares, indicadores de alarma, interruptores o protectores termomagnéticos, etc., se confeccionará un esquema eléctrico del mismo con la indicación de los bornes y la identificación de sus conexiones, utilizando para esto, el número de línea de corriente del esquema funcional o las coordenadas de los planos de cableado o montaje y el número de plano.</p> <p><b>1.1.9 Planos de Red</b></p> <p>Es la representación de los conductores, interconexiones o electroductos de un sistema eléctrico o parte del mismo, incluyendo las correspondientes instalaciones: usinas, subestaciones, cámaras, empalmes, etc.</p> <p>El plano de red se dibuja en forma alineada y fuera de escala indicando donde fuera necesario la distancia entre los distintos puntos del mismo.</p> <p>Estos planos se utilizan generalmente para indicar características de los equipos o líneas, designación de centrales, subestaciones y redes, sistemas de interconexión, etc.</p> <p>Como ejemplo se adjunta el plano Edenor No 700.075 /2.</p> <p><b>1.2 Guía de ejecución</b></p> <p>Las presentes directivas son de orden general y su enunciación no excluye la aplicación de las normas generales de dibujo ni las reglas del buen arte que siempre deberán estar presentes en la ejecución de los mismos.</p>		
<p><b>Fecha de Edición:</b> 12/1992</p>	<p><b>Fecha de actualización:</b> Julio 2007</p>	<p><b>Revisión:</b> 3</p>
<p><b>Realizado:</b> Proyecto de Subestaciones</p>	<p><b>Supervisado:</b> J.C.Alaniz</p>	<p><b>Aprobado:</b> N. Pallero</p>

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 11 de 29</p>
<p><b>1.2.1 Generalidades</b></p> <p>Por consideraciones de orden práctico y económico, en general es suficiente confeccionar uno o alguno de los tipos de planos previstos, pudiéndose en uno solo combinar varios de ellos.</p> <p>Un plano eléctrico tiene que satisfacer las siguientes exigencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– El plano tiene que ser claro y fácilmente legible.</li> <li>– Durante la puesta en servicio y la búsqueda de fallas, los circuitos individuales tienen que poder encontrarse y seguir en el menor tiempo posible.</li> <li>– El plano tiene que poder confeccionarse con un mínimo de trabajo. Si en una instalación se repiten algunos equipos y dentro de diversos equipos se repiten funciones iguales, debe existir la posibilidad de dibujar algunas hojas solamente una vez y utilizarla en todos los casos correspondientes.</li> <li>– El plano tiene que racionalizar ampliamente los trabajos preliminares del proyecto, como también los trabajos de conexión en obra.</li> <li>– El plano debe dar información sobre la totalidad de los aparatos que integran la instalación y su ubicación en esta. La información sobre aparatos complejos se indica dando la referencia correspondiente.</li> <li>– El plano se confecciona en base a los símbolos eléctricos de la norma Edenor Carpeta 703.765/1-4 utilizándose los de las columnas DIN 40.706/16 hasta tanto IRAM complete los respectivos símbolos.</li> <li>– Todos los planos se dibujarán en los formatos normalmente según IRAM 4504 y tendrán un sistema de coordenadas y alfanuméricas, que se indicará entre los recuadros interior y exterior, sobre todos los márgenes.</li> </ul> <p>Sobre el eje de las abscisas y desarrollada de izquierda a derecha, se extenderá la serie numérica; sobre el eje de las ordenadas y desarrollando de arriba hacia abajo, se extenderá el eje alfabético. Las divisiones de ambos ejes serán del orden de los 50 mm. para los formatos A2, A1, A0 y mayores, y de aproximadamente 25 mm. para los formatos menores. En todos los casos el número de divisiones será entero.</p>		
<p><b>Fecha de Edición: 12/1992</b></p>	<p><b>Fecha de actualización: Julio 2007</b></p>	<p><b>Revisión: 3</b></p>
<p><b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b></p>	<p><b>Supervisado: J.C. Alaniz</b></p>	<p><b>Aprobado: N. Pallero</b></p>

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 12 de 29</p>
<p><b>1.2.2 Forma de Presentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los planos eléctricos deben presentar a circuito desconectado, sin tensión o corriente, según el caso y en posición de reposo. Cualquier apartamiento a estas reglas debe indicarse como nota destacada en el plano.</li> <li>– Si por razones de mayor claridad del conjunto fuera necesario, pueden dibujarse los símbolos en cualquier posición excepto en algún caso en que la posición del símbolo tenga algún significado, como por ejemplo su carácter vectorial.</li> <li>– Se pueden distinguir gráficamente conductores de distinta categoría, tensión, polaridad o función mediante distintos anchos de trazo. Los aparatos de distinta importancia se distinguen por el tamaño del símbolo.</li> <li>– Pueden agregarse en los planos notas y/o referencias adicionales, como por ejemplo: cotas, designaciones de bornes según se establece en el punto 3, dimensiones de conductores, denominaciones de conductores y aparatos, etc.</li> <li>– Para mayor claridad se tratara de dibujar un solo símbolo dentro de cada área definida por una coordenada.</li> </ul> <p><b>1.2.3 Datos Técnicos</b></p> <p>En todos los planos definidos en el punto 1.1, los elementos se designan con los siguientes datos:</p> <p><u>Maquinas, transformadores y aparatos:</u></p> <p>La tensión, corriente, potencia, clase, alcance y rango de regulación, etc. A las cifras de los alcances hay que agregarle la abreviatura de las unidades, por ejemplo, V,A, VA, W, etc.</p> <p><u>Conductores y cables:</u></p> <p>El tipo de corriente, frecuencia, tensión de servicio, serie normalizada de tensión, entre corchetes, por ejemplo 3, 50 C/S, 13 kV, (15).</p> <p>Para los conductores la denominación R, S, T, O o P, N y la sección o dimensiones; para los cables también el tipo de construcción y número de conductores.</p> <p>Se admiten notas con indicaciones validas para todo el plano, por ejemplo: "Todos los conductores de maniobra de P.V.C. 2,5 mm<sup>2</sup>".</p> <p><u>Designación de los componentes de una instalación electromecánica:</u></p> <p>Los componentes de una instalación electromecánica se designan conforme a lo indicado en el punto 2.</p> <p>Colocándose esta designación junto al símbolo gráfico que lo representa, preferentemente a la derecha o arriba del mismo. En los esquemas de cableado podrá colocarse la designación dentro del dibujo que representa a los aparatos.</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 13 de 29</p>
<p>Si un plano representa claramente que varios aparatos corresponden a un mismo equipo, puede prescindirse de la denominación de ésta dejando solamente la del aparato.</p> <p><u>Designación y ordenamiento de borneras:</u></p> <p>Las borneras se designan y ordenan conforme a lo indicado en el punto 2, colocándose esta designación junto al símbolo gráfico que lo representa.</p> <p>Si en un plano resaltara claramente que varios bornes corresponden a un mismo equipo o bornera, podrá prescindirse de la denominación de éstos dejando solamente el número de borne.</p> <p><u>Identificación de conexiones:</u></p> <p>Las conexiones entre aparatos se identificarán mediante el sistema direccional, marcándose cada extremo con la nomenclatura del borne opuesto. Esta indicación del destino señala la ubicación del otro extremo del conductor en forma clara y precisa, y contendrá la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Designación del equipo</li> <li>- Designación del aparato o bornera</li> <li>- Número de borne</li> </ul> <p>Las conexiones cortas entre bornes de aparatos próximos o entre bornes de una misma bornera se pueden representar directamente, sin la identificación direccional.</p> <p>Si en el plano resaltara claramente y sin lugar a dudas que las conexiones corresponden a aparatos de un mismo equipo podrá prescindirse de la indicación de éste, dejando solamente la del aparato y su número de borne.</p> <p>No es necesario dibujar las conexiones internas de los aparatos pero se deberán indicar las referencias necesarias a los efectos de poder seguir los circuitos en forma completa, por ejemplo dibujar su circuito interno en la lista de aparatos según</p> <p><b>1.2.4 Rótulos, Carátulas y Datos Complementarios</b></p> <p><u>Datos complementarios</u></p> <p>Notas aclaratorias: Se podrán realizar en los planos notas y aclaraciones varias respecto a características y detalles del proyecto. Las mismas se realizaran sobre el margen superior derecho y por tal motivo se procurara que los dibujos dejen libre todo el margen por sobre el rotulo (excepto para los formatos A4 y A5).</p> <p><b>1.2.5 Procedimiento para Modificación de Planos</b></p> <p>Con el objeto de visualizar en forma rápida y clara las modificaciones en los planos, se utilizará el código de colores indicado a continuación:</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

	ET N° 3.1.7 002	Página 14 de 29																		
<p><b>Guía para la confección de planos eléctricos</b></p>																				
<p><u>Anulaciones y/o retiros:</u> Cuando se deba anular o retirar una parte de un circuito o una instalación, o eliminar conexiones, dichas partes o conexiones se pintarán de color amarillo.</p> <p><u>Traslados:</u> Cuando se deba trasladar una parte de un circuito, instalación o conexión, dichos elementos se pintarán de color verde.</p> <p><u>Elementos trasladados:</u> Cuando se reubiquen elementos a los que se le hubiere indicado "traslado" según 2.5.2, los mismos se pintarán de color azul.</p> <p><u>Elementos nuevos:</u> Cuando se deban agregar nuevos elementos a instalaciones o circuitos o indicar nuevas conexiones, los mismos se pintarán de color rojo.</p>																				
<h2>2 GUÍA PARA LA DESIGNACION DE EQUIPOS Y APARATOS</h2>																				
<p>La designación de equipos y aparatos se realiza en base a las siguientes disposiciones:</p> <p>a) Se determina según la tabla 1 la letra mayúscula correspondiente a la tensión del conjunto de equipos al que pertenece el componente considerado.</p> <p>A continuación se agrega un número arábigo que ubica al equipo dentro de su conjunto, según una numeración correlativa de izquierda a derecha.</p> <p>b) Cada máquina o aparato de un equipo se designa con una letra minúscula, según la tabla 2, y un número cuyo detalle se encuentra en el punto 2.</p> <p>Ejemplos de designaciones:</p> <p>E8a1            Seccionador de barra 1 del equipo N° 8 de un tablero de 13,2 kV.</p> <p>B2g30        Wattímetro del equipo N° 2 de un tablero de 132 kV.</p> <p>Si en el plano resaltara claramente que varios aparatos corresponden a un determinado equipo B2, por ejemplo: B2g1, B2g30, puede prescindirse de la denominación mayor, dejando g1, g10, g30.</p>																				
<h3>TABLA 1: CÓDIGO ALFABETICO SEGÚN TENSIÓN DE LOS EQUIPOS</h3>																				
<table><tr><td>X =</td><td>Equipos de tensión nominal 1.000 kV o mayor.</td></tr><tr><td>Y =</td><td>Equipos de 750 kV.</td></tr><tr><td>Z =</td><td>Equipos de 500 kV.</td></tr><tr><td>A =</td><td>Equipos de 220 kV.</td></tr><tr><td>B =</td><td>Equipos de 132 kV.</td></tr><tr><td>C =</td><td>Equipos de 66 kV.</td></tr><tr><td>D =</td><td>Equipos de 27,5 kV y 33 kV.</td></tr><tr><td>E =</td><td>Equipos de 13,2 kV y 20 kV..</td></tr><tr><td>F =</td><td>Equipos de 6,5 kV y 5,6 kV.</td></tr></table>			X =	Equipos de tensión nominal 1.000 kV o mayor.	Y =	Equipos de 750 kV.	Z =	Equipos de 500 kV.	A =	Equipos de 220 kV.	B =	Equipos de 132 kV.	C =	Equipos de 66 kV.	D =	Equipos de 27,5 kV y 33 kV.	E =	Equipos de 13,2 kV y 20 kV..	F =	Equipos de 6,5 kV y 5,6 kV.
X =	Equipos de tensión nominal 1.000 kV o mayor.																			
Y =	Equipos de 750 kV.																			
Z =	Equipos de 500 kV.																			
A =	Equipos de 220 kV.																			
B =	Equipos de 132 kV.																			
C =	Equipos de 66 kV.																			
D =	Equipos de 27,5 kV y 33 kV.																			
E =	Equipos de 13,2 kV y 20 kV..																			
F =	Equipos de 6,5 kV y 5,6 kV.																			
Fecha de Edición: 12/1992	Fecha de actualización: Julio 2007	Revisión: 3																		
Realizado: Proyecto de Subestaciones	Supervisado: J.C.Alaniz	Aprobado: N. Pallero																		

G = Equipos de 4,15 kV y 2,3 kV.  
H = Equipos de hasta 1 kV.  
T = Equipos de teleservicio y de telecomunicaciones.

Los números a agregar a continuación de estas letras son los que surgen de numerar correlativamente, a partir del 1, a los equipos de un conjunto de la misma tensión.

**TABLA 2: CÓDIGO ALFABETICO DE LOS TIPOS DE APARATOS**

TIPO	CODIGO	EJEMPLOS
DE MANIOBRA	a	Seccionador - Interruptor - Contactor - Interruptor automático - Guardamotor - Control a Tambor
MANIPULADORES	b	Preselector - Manipulador de maniobra - Pulsador - Selector - Fichas
CONTACTOR	c	Contactor sin capacidad de ruptura
RELEVADOR AUXILIAR	d	Contactor auxiliar - Relevador auxiliar de tiempo y de señal
PROTECCIONES	e	Fusibles - Desenganchador selectivo - Relevador de protección Buchholz - Relevador de alarma - Contacto centrífugo descargador
TRANSFORMADORES DE MEDICION	f	Transformadores - Resistores serie y Potenciómetro y otros Generadores de Señal para Instrumentos y Relevadores como elementos Termoresistores para medición de Temperatura
APARATOS DE MEDICION	g	Voltímetro y Amperímetro - Medidores - Cosfímetro - Frecuencímetro - Taquímetros - Contadores
AVISOS OPTICOS Y ACUSTICOS	h	Indicadores Luminosos y a Cuadrante Cuadros Indicadores - Campanillas Bocinas y Sirenas
CAPACITORES E INDUCTANCIAS	k	Condensadores de todo tipo - Bobina de Reactancia y de Choque
MAQUINAS Y TRANSFORMADORES	m	Generadores - Motores - Convertidores - Transformadores
RECTIFICADORES Y BATERIAS	n	Rectificadores y Convertidores de Frecuencia - Acumuladores y elementos Galvánicos
VALVULAS Y AMPLIFICADORES	p	Válvulas de vacío, gaseosas - Amplificadores a Válvula y Magnéticos

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

RESISTORES Y REGULADORES RAPIDOS	r	Resistencia Limitadora, de protección, de Arranque, de Campo y de Frenado - Arrancadores y Reguladores Rápidos
OTROS APARATOS MECANICOS CON ACCION ELECTRICA	s	Válvulas a Solenoide o Motorizadas - Acoplamiento Magnéticos - Platos Magnéticos de Captación y de Fijación - Eyectores de Freno
EQUIPOS CAPSULADOS O NO DESIGNADOS POR LOS ANTERIORES	u	Combinaciones de los aparatos de (a) hasta (s) como instalaciones de prueba, de carga de órdenes y de llamada, así como todas las partes de una instalación no clasificadas de (a) hasta (s) como por ejemplo: contactos deslizantes o pantógrafos de contacto.

## 2.1 CASOS PARTICULARES

### 2.1.1 Duplicación de Aparatos

En los casos en que por exigencias del sistema se deba duplicar el número de aparatos de maniobra, por ejemplo, S.E. de 500 kV con dos interruptores por salida, se empleará en la designación de los mismos el código alfabético indicado en la Tabla 2 y un número compuesto formado de la siguiente manera:

- El primer dígito será el correspondiente a la barra sobre la que se conecten los aparatos.
- El segundo será el indicado en la Tabla 3.

**TABLA 3**

a1	Seccionador lado barra
a2	Seccionador lado línea
a3	
a4	
a5	Interruptor
a6	Seccionador reactancia
a7	Seccionador de puesta a tierra lado barra
a8	Seccionador de puesta a tierra lado línea
a9	Seccionador de puesta a tierra lado reactancia

Ejemplos de denominación:

Z11 a 12                      Seccionador de barra 1 lado línea de un equipo de 500 kV.

Z10 a 27                      Seccionador de p.a.t. de barra 2 de un equipo de 500 kV.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero



### 3 DESIGNACION Y ORDENAMIENTO DE BORNERAS

#### 3.1 Designación

La designación de las borneras se realiza en base a las siguientes disposiciones:

- a) Las borneras se designarán básicamente con la letra “L” mayúscula seguida por un número según se indica en el capítulo 2.
- b) Para completar la individualización de la bornera, la letra “L” debe estar precedida por la designación del equipo a la que pertenece. Para la designación de equipos debe atenderse a lo indicado en el capítulo 1.

##### 3.1.1 Números a continuación de la letra “L”

- L0: Se designan L0 las borneras para acometida de los cables generales de maniobra, contenida en las cajas de derivación de los aparatos importantes que integran los circuitos de potencia (por ejemplo: interruptores, seccionadores, transformadores, bobinas, rectificadores de potencia, y para carga de baterías, etc.).
- L1: Se designan L1 las borneras pertenecientes a gabinetes o armarios de conexiones cuya función sea la centralización de los cables de maniobra, y ubicadas en las adyacencias de los equipos de potencia, (armario de playa).
- L2: Se designan L2 las borneras pertenecientes a los tableros de maniobra.
- L3: Se designan L3 las borneras pertenecientes a los tableros de protección de relevadores.
- L4: Se designan L4 las borneras pertenecientes a los tableros de medición de energía.
- L5: Se designan L5 las borneras pertenecientes a los tableros o cuadros centralizadores de alarmas.
- L6: Se designan L6 las borneras pertenecientes a los tableros de servicios internos de corriente continua.
- L7: Se designan L7 las borneras pertenecientes a los tableros de servicios internos de corriente alternada.

##### Notas comunes a L6 y L7:

1- Si en una Subestación existe más de una fuente auxiliar de corriente continua (por ejemplo: S.E. tipo Vickers con 220 kV para maniobra y protección y con 50 V para señalización) los circuitos deben separarse en borneras distintas (si por alguna razón ello no es posible deben separarse los circuitos en zonas definidas de la bornera) para cada fuente. La designación en ambos casos es L6; se

Fecha de Edición: 12/1992


Fecha de actualización: Julio 2007


Revisión: 3


Realizado: Proyecto de  
Subestaciones


Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 18 de 29</p>
<p>deberá inscribir en lugar visible en las adyacencias de las borneras o zonas de borneras, el valor de la tensión auxiliar correspondiente.</p> <p>2- Debe procederse exactamente como en el caso 1, cuando exista más de una fuente auxiliar de corriente alternada. La designación será siempre L7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– L8: Se designan L8 las borneras pertenecientes a armarios de cables piloto o de teleservicio.</li> <li>– L9: Se designan L9 las borneras pertenecientes a armarios de cables telefónicos.</li> </ul> <p><u>Notas comunes a L8 y L9:</u> Si en algún caso se encuentran contenidos circuitos de señal por cables piloto y circuitos telefónicos en un armario común, los mismos deben separarse en borneras distintas; tales borneras se designarán L8 y L9 según su finalidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– L10: Se designan L10 las borneras pertenecientes a los armarios generales de teleservicio cuya función sea la centralización de todas las conexiones que se canalizan hacia los equipos de telemaniobra, teleseñalización o telemedición.</li> <li>– L11: Se designa L11 las borneras pertenecientes a los armarios intermediarios ubicados dentro de los edificios de las Subestaciones y cuya función sea la centralización de todos los cables de maniobra provenientes de las playas de intemperie en las S.E. AT/AT y ser distribuidoras de alimentación de los distintos equipos en las S.E. AT/MT.</li> <li>– L12: Se designan L12 las borneras pertenecientes a los armarios de teleprotección y cuya función sea la centralización de todas las señales o informaciones que referentes a las protecciones del sistema deban enviarse entre una subestación y otra, por ejemplo: aceleración de etapas, bloqueo de apertura, etc.</li> <li>– L13: Se designan L13 las borneras pertenecientes a los armarios intermediarios ubicados dentro de locales en playa, que contengan tableros de maniobra y/o protecciones y cuya función sea la centralización de todos los cables de maniobra provenientes de la playa.</li> <li>– L14: Se designan L14 las borneras pertenecientes a los armarios intermediarios de transductores de medidas.</li> <li>– L15: Se designan L15 las borneras pertenecientes a los armarios de convertidores digital-analógico para medición local.</li> <li>– L16: Se designan L16 las borneras pertenecientes a los armarios de convertidores digital-analógico para medición remota.</li> <li>– L17: Se designan L17 las borneras pertenecientes a los armarios de osciloperturbógrafo.</li> </ul>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 19 de 29</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– L18: Se designan L18 las borneras pertenecientes a los armarios de registrador de eventos.</li> <li>– L19: Se designan L19 las borneras pertenecientes a los armarios de medición frontera (SMEC, etc.).</li> <li>– L20: Se designan L20 las borneras pertenecientes a los armarios de reguladores automáticos de tensión (RAT).</li> <li>– L21: Reserva.</li> <li>– L22: Se designan L22 las borneras de cruzada para teleservicio hacia equipos transmisores (Borne tablero GIR lado 24 Vcc).</li> <li>– L23: Se designan L23 las borneras pertenecientes a los tableros de rele intermediarios de teleservicio.</li> <li>– L24: Se designan L24 las borneras pertenecientes a los armarios de teleenclavamiento.</li> <li>– L25: Se designan L25 las borneras pertenecientes a los armarios de los captores.</li> </ul> <p>Ver planilla de simbología de bornes y nomenclatura de borneras Plano N° 000E0058.</p> <p><b>3.1.2 Comentarios</b></p> <p>Cuando se deba designar la bornera de un tablero combinado (para varias funciones) se le asignara la nomenclatura que corresponda de acuerdo al siguiente orden de prioridad:</p> <p>1º Maniobra</p> <p>2º Protección</p> <p>3º Medición de energía</p> <p>4º Centralización de alarmas (o aviso de peligro). Sea por ejemplo, un tablero combinado de protección y medición de energía para equipos de 6,5 kV; la bornera que se ubique en uno de sus paneles se denominará B2-L3; pues la protección tiene prioridad sobre la medición.</p> <p>5º Cuando se presente el caso de tener que diferenciar dentro de un equipo cualquiera las borneras de acometida de los distintos aparatos que lo integran, se agrega entre L0 y la letra y número que individualiza al equipo la designación que recibe cada aparato en el esquema básico del equipo. Por ejemplo:</p> <p align="center">B1 a1 L0      Bornera del seccionador de barras I (a1) del equipo 1 de 132 kV (B1) de una instalación cualquiera.</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C. Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

	<p align="center"><b>ET N° 3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 20 de 29</p>
<p>B1 a2 L0      Bornera del seccionador de barras II (a2) del equipo 1 de 132 kV (B1) de la misma instalación.</p> <p>6º) Cuando se trate de aparatos con mando unipolar (interruptores, seccionadores, bancos de transformadores, etc.) la individualización se realizará como se indica en 5º), con el agregado de la identificación de la fase sobre la que se encuentra el aparato. Por ejemplo:</p> <p>    B1 a1 R L0      Bornera del Seccionador de la fase R de barras 1 del equipo B1.</p> <p>    B1 a1 S L0      Idem pero de fase S.</p> <p>    B2 m1 R L0      Bornera del transformador de potencia de la fase R del equipo B2.</p> <p>7º) Se debe especificar en todos los casos de adquisición de aparatos, que el proveedor designe la bornera de acometida de los cables de maniobra con L0. Tal designación deberá estar contenida en los planos y en cualquier información técnica relativa al material. Una inscripción clara y bien visible identifica a la bornera en cada aparato, pero debe ser tal que permita el ulterior agregado de letras y números para completar su identificación.</p> <p>El proveedor debe numerar correlativamente todos los bornes en la borneras de acometida y de las borneras intermedias si es que existen. Empezará con el número 1 en la bornera de acometida y seguirá numerando hasta completar la totalidad de bornes de la misma; seguirá numerando los bornes de las borneras intermedias continuando con la serie de números enteros sin repetir ninguno. De esta forma no pueden existir dos bornes con el mismo número y no es necesario designar a las borneras intermedias.</p> <p>8º) Tratándose de material existente se dibujarán en los esquemas funcionales, los bornes de las borneras de acometida con la designación L0 seguida de la numeración propia por ejemplo: L0.5, L0.17, L0.21, etc.</p> <p>Los bornes de las borneras interiores de estos aparatos o dispositivos se indican con el número que ya tuviesen, entre paréntesis, por ejemplo: (5), (17), (21), etc.</p> <p>En caso necesario, para evitar confusiones, pueden dibujarse los bornes de las borneras interiores con la designación que tuviesen seguida de su número: (A.5), (FB.17), (UL.21), etc.</p> <p>El empleo del recurso indicado en el párrafo anterior solo debe usarse en casos debidamente justificados.</p> <p><b>3.1.3 Ordenamiento</b></p> <p>a) Numérico: Los bornes se numeran en forma correlativa sin omisiones, con números arábigos, de izquierda a derecha si la bornera fuera horizontal o de arriba hacia abajo cuando fuera vertical.</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

	<p align="center"><b>ET N°3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 21 de 29</p>
<p>b) Zonal: Dentro de la bornera los bornes se agrupan en sectores de acuerdo al aparato que conecten o a la función principal que cumplen las conexiones que a ella concurren. El orden correlativo en que se ubicarán estas funciones principales en la bornera está dado en la tabla 1.</p> <p>c) Funcional: Dentro de cada zona en que se ha dividido la bornera en virtud de lo indicado en b), los bornes se ordenarán de acuerdo con la función específica de la conexión que concurre a cada borne.</p> <p>El orden correlativo en que se ubican estas funciones específicas en la bornera, está dado en la Tabla 2.</p> <p>Las zonas dentro de las borneras se separarán por bornes de reserva en una proporción del 20% con un mínimo de cuatro bornes, en el caso de bornes de circuitos de tensión se dejará un borne con potencial, libre de conexiones (para contraste) por cada fase. Un ejemplo de todo lo indicado, se observa en el plano N°155E0355.</p> <p><b>3.1.4 Ordenamiento de las Borneras de Corriente</b></p> <p>En el Plano N°000E0058 (hoja N°3) se indica el ordenamiento particular para las borneras de corriente, este tipo de disposición permite realizar los contrastes necesarios o anular conexiones a aparatos mediante el cierre de los bornes seccionables.</p> <p><b>3.1.5 Símbolos Gráficos Para Bornes</b></p> <p>En el Plano N°000E0058 se indican los símbolos gráficos a utilizar para la representación de borneras en los esquemas funcionales o de líneas de corriente y tensión.</p> <p><b>3.1.6 Observaciones</b></p> <p>a) Se debe inscribir en obra, en forma visible y clara de manera que no de lugar a errores, las designaciones de las borneras o zonas de borneras según indiquen los planos para cada instalación.</p> <p>b) Cuando sobre un mismo perfil se montan borneras para distintos equipos, las mismas deben separarse con la interposición de cuatro bornes “ciegos”, o bien, si la disponibilidad de espacio lo permite deberá dejarse un espacio libre o vacío entre borneras de 5 cm.</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

**3.1.7 Criterio para la Designación de Nuevas Funciones**

En la Tabla 2 se indica el ordenamiento de las funciones más comunes actualmente en uso. Cuando por índole de proyectos aparezcan funciones que no estén incluidas en la Tabla, se crearán con las siguientes premisas:

- a) Se utilizarán abreviaturas que sean lo suficientemente significativas respecto de la función a describir.
- b) Cuando la misma función se aplique a distintos equipos o aparatos se indicará con la misma abreviatura principal, cambiando solamente la designación del aparato o equipo, por ejemplo:

P. A1. B1 = Positivo de alarma equipo B1.

P. A1. B2 = Positivo de alarma equipo B2.

Las nuevas funciones creadas se intercalarán en la lista correlativa siguiendo con las siguientes reglas generales:

- a) Las corrientes preceden a las tensiones.
- b) Las corrientes o tensiones de protección preceden a las de medición
- c) Los circuitos mencionados en a) y b) preceden a los de alarmas.
- d) Las tensiones de alimentación generales preceden a las particulares de equipos o aparatos.
- e) Las alimentaciones preceden a las órdenes o señales.
- f) Las órdenes de maniobra preceden a las señales de maniobra.
- g) La orden o señal de afuera precede a la de adentro.
- h) Las órdenes emitidas por las protecciones o dispositivos automáticos preceden a los manuales.
- i) Las órdenes o señales locales preceden a las de teleservicio.
- j) Las órdenes o señales al teleservicio preceden a los enclavamientos.
- k) El enclavamiento propio de un equipo precede al de los demás.
- l) Los enclavamientos preceden a la sincronización.

**3.1.8 TABLA N°1 - FUNCIONES PRINCIPALES**

CODIGO	DESCRIPCION
G	Guirnaldas
C	Circuitos de corriente (med. y protec.)

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

T	Circuitos de Tensión (medic., protec., sincron.)
SR	Señalización regulador bajo carga
A	Alarmas
a1	Seccionador de barras I
a2	Seccionador de barras II
a3	Seccionador de barras III
a5	Interruptor de potencia
a6	Seccionador de línea o cable
a7	Seccionador de tierra
a8	
m1	Transformador de potencia
m2	Autotransformador
m3	Transformador de servicios internos

### 3.1.9 TABLA N° 2 - FUNCIONES ESPECIFICAS

CODIGO	DESCRIPCION
R Calef.	Fase R circuito de calefacción e iluminación
S Calef.	Fase S circuito de calefacción e iluminación
T Calef.	Fase T circuito de calefacción e iluminación
N Calef.	Fase N circuito de calefacción e iluminación
R Acc.	Fase R circuito de accionamiento de motores.
S Acc.	Fase S circuito de accionamiento de motores.
T Acc.	Fase T circuito de accionamiento de motores.
N Acc.	Fase N circuito de accionamiento de motores.
R F1	Fase R circuito de corriente protecc. max. 1.
S F1	Fase S circuito de corriente protecc. max. 1.
T F1	Fase T circuito de corriente protecc. max. 1.
O F1	Fase O circuito de corriente protecc. max. 1.
R F2	Fase R circuito de corriente protecc. max. 2.
S F2	Fase S circuito de corriente protecc. max. 2.
T F2	Fase T circuito de corriente protecc. max. 2.
O F2	Fase O circuito de corriente protecc. max. 2.
R F3	Fase R circuito de corriente protecc. diferencial 1.
CODIGO	DESCRIPCION
S F3	Fase S circuito de corriente protecc. diferencial 1.
T F3	Fase T circuito de corriente protecc. diferencial 1.
O F3	Fase O circuito de corriente protecc. diferencial 1.
R F4	Fase R circuito de corriente protecc. diferencial 2.
S F4	Fase S circuito de corriente protecc. diferencial 2.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero



T F4	Fase T circuito de corriente protecc. diferencial 2.
O F4	Fase O circuito de corriente protecc. distancia 2.
R F5	Fase R circuito de corriente protecc. distancia 1.
S F5	Fase S circuito de corriente protecc. distancia 1.
T F5	Fase T circuito de corriente protecc. distancia 1.
O F5	Fase O circuito de corriente protecc. distancia 2.
R F15	Fase R circuito de corriente protecc. distancia 2.
S F15	Fase S circuito de corriente protecc. distancia 2.
T F15	Fase T circuito de corriente protecc. distancia 2.
O F15	Fase O circuito de corriente protecc. distancia 2.
R F6	Fase R circuito de corriente medición.
S F6	Fase S circuito de corriente medición.
T F6	Fase T circuito de corriente medición.
O F6	Fase O circuito de corriente medición.
R F7	Fase R circuito de corriente medición y facturac.
S F7	Fase S circuito de corriente medición y facturac.
T F7	Fase T circuito de corriente medición y facturac.
O F7	Fase O circuito de corriente medición y facturac.
U F10	Fase U circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 1.
V F10	Fase V circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 1.
W F10	Fase W circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 1.
O F10	Fase O circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 1.
U F11	Fase U circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 2.
V F11	Fase V circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 2.
W F11	Fase W circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 2.
O F12	Fase O circuito de tensión, medición y protecc. 13,2 barra 2.
U F13	Fase U circuito de corriente medición y facturac 132 kV.
V F13	Fase V circuito de corriente medición y facturac 132 kV.
W F13	Fase W circuito de corriente medición y facturac 132 kV.
O F13	Fase O circuito de corriente medición y facturac 132 kV.
P AL	Positivo circuito de alarma.
N AL	Negativo circuito de alarma.
P BOC	Positivo circuito de bocina.
N BOC	Negativo circuito de bocina.
C BOC	Común circuito de bocina.

CODIGO	DESCRIPCION
P AL B1	Positivo circuito de alarma equipo B1.
N AL B1	Negativo circuito de alarma equipo B1.
C BOC B1	Común circuito de bocina equipo B1.
P AL B2	Positivo circuito de alarma equipo B2.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero





N AL B2	Negativo circuito de alarma equipo B2.
C BOC B2	Común circuito de bocina equipo B2.
P AL E1	Positivo circuito de alarma equipo E1.
N AL E1	Negativo circuito de alarma equipo E1.
C BOC E1	Común circuito de bocina equipo E1.
P M B1	Positivo circuito de maniobra equipo B1.
N M B1	Negativo circuito de maniobra equipo B1
P M B2	Positivo circuito de maniobra equipo B2.
N M B2	Negativo circuito de maniobra equipo B2
P M E1	Positivo circuito de maniobra equipo E1.
N M E1	Negativo circuito de maniobra equipo E1
P PIL 1	Positivo circuito de piloto 1.
N PIL 1	Negativo circuito de piloto 1.
P PIL 2	Positivo circuito de piloto 2.
P PIL 2	Negativo circuito de piloto 2.
P AF PIL 1	Positivo circuito de afuera piloto 1.
N AF PIL 1	Negativo circuito de afuera piloto 1.
P AF PIL 2	Positivo circuito de afuera piloto 2.
N AF PIL 2	Negativo circuito de afuera piloto 2.
AF DIST 1	Orden afuera por Relé de distancia principal.
AF DIST 2	Orden afuera por Relé de distancia reserva.
AF IMAX 1	Orden afuera por máxima corriente principal.
AF IMAX 2	Orden afuera por máxima corriente reserva.
AF BUCH TR	Orden afuera por Buch. y Transf.
AF TEMP TR	Orden afuera por temperatura Transf.
AF BUCH RG	Orden afuera por Buch. y Regulador.
AF TEMP RG	Orden afuera por temperatura Regulador.
AF NIVEL TR	Orden afuera por nivel aceite Transf.
AF NIVEL RG	Orden afuera por nivel aceite Regulador.
AF U MAX	Orden afuera por Máxima Tensión.
AF U MIN	Orden afuera por Mínima Tensión.
AF F MIN	Orden afuera por bajada de frecuencia.
AF SECC	Orden afuera seccionador.
AD SECC	Orden adentro seccionador
AF INT PR	Orden afuera interruptor por protecciones.

CODIGO	DESCRIPCION
AF INT M	Orden afuera interruptor por maniobra.
AF INT	Orden afuera interruptor
AD INT	Orden adentro interruptor
P ENCLAV	Positivo enclavamiento (se usa p/ cadenas de

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

	enclavamientos)
N ENCLAV	Negativo enclavamiento (se usa p/cadenas de enclavamientos)
C ENCLAV	Común enclavamiento (se usa p/ cadenas de enclavamientos)
P BLOQ	Positivo Bloqueo (se usa para la orden de bloqueo)
N BLOQ	Negativo Bloqueo (se usa para la orden de bloqueo)
C BLOQ	Común Bloqueo (se usa para la orden de bloqueo)
AL DIST 1	Alarma por Relé de distancia principal.
AL DIST 2	Alarma por Relé de distancia reserva.
AL 1 MAX	Alarma por máxima corriente
AL BUCH TR	Alarma por Buch. y Transf.
AL TEMP TR	Alarma por temperatura Transf.
AL BUCH RG	Alarma por Buch. y Regulador.
AL TEMP RG	Alarma por temperatura Regulador.
AL NIVEL TR	Alarma por nivel de aceite Transf.
AL NIVEL RG	Alarma por nivel de aceite Regulador.
AL VENT	Alarma por falla ventilación.
AL F T M	Alarma por falta de tensión de maniobra.
AL F T M MED	Alarma por falta tensión de medición.
AL AF INT C	Alarma por afuera interruptor de cable.
AL AF INT T	Alarma por afuera interruptor de transf.
AL PRINC	Alarma principal de servicios internos.
AL SEC	Alarma secundaria de servicios internos.
AL INC	Alarma por incendio en S.E.
AL FALLA INC	Alarma por falla equipo contra incendio.

#### 4 GUÍA PARA LA IDENTIFICACION DE CONDUCTORES DE INTERCONEXION

La presente guía comprende a las interconexiones de baja tensión y de corrientes débiles de una instalación (maniobra, alarma, señalización, etc.), como así también a las de corrientes fuertes (servicios internos, fuerza motriz, etc.) y de media tensión que tengan por objeto alimentar equipos pertenecientes a la misma instalación.

##### 4.1 Diseño de Interconexiones

- Circuitos de corriente: Las interconexiones entre las borneras de circuitos de corriente se realizarán exclusivamente con conductores de 4 x 4 mm<sup>2</sup> o secciones mayores según diseño.
- Circuitos de tensión: Las interconexiones entre las borneras de circuitos de tensión (medición, protección, sincronización, etc.), se realizará con conductores

Fecha de Edición: 12/1992


Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de Subestaciones

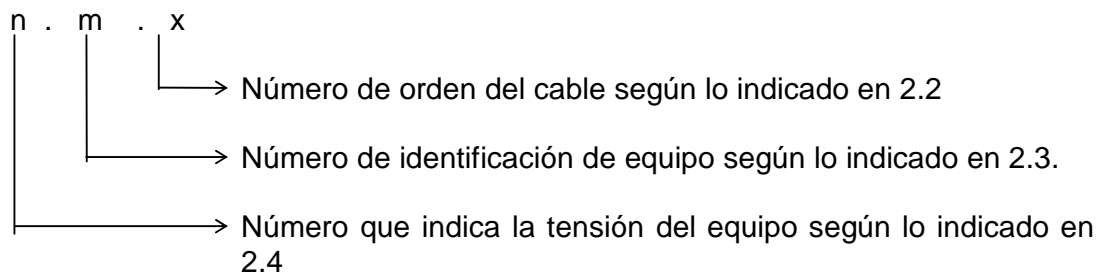
Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

	<p align="center"><b>ET N°3.1.7 002</b></p> <p align="center"><b>GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p align="right"><b>Página</b> 27 de 29</p>
<p>de 2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo o secciones mayores según los requerimientos del proyecto.</p> <p>c) <u>Circuitos de maniobra, señalización, alarmas, etc. y circuitos generales de c.a. o c.c.</u>: Los mismos se realizarán con conductores de 1 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo o secciones mayores según los requerimientos del proyecto.</p> <p><b>4.2 Formación de Multifilares</b></p> <p>Para interconexión se utilizarán multifilares con las siguientes formaciones normalizadas:</p> <p align="center"> 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>  4 x 4 mm<sup>2</sup>  5 x 2,5 mm  7 x 1 mm  12 x 1 mm  19 x 1 mm  48 x 1 mm </p> <p>Pueden existir formaciones especiales para algunos proyectos en particular</p> <p><b>4.3 Identificación de Multifilares</b></p> <p>Los multifilares se identificarán mediante un código numérico compuesto por tres números.</p>		
<b>Fecha de Edición: 12/1992</b>	<b>Fecha de actualización: Julio 2007</b>	<b>Revisión: 3</b>
<b>Realizado: Proyecto de Subestaciones</b>	<b>Supervisado: J.C.Alaniz</b>	<b>Aprobado: N. Pallero</b>

### 4.3.1 Formación del Código

El código se formará de la siguiente manera:



### 4.3.2 Número de orden del cable

Los multifilares se numerarán preferentemente en forma correlativa y sin repetirse del 001 en adelante, comenzando en lo posible con los multifilares de alimentación y continuando con los de corriente, tensión, alarma, maniobra, etc.

### 4.3.3 Número de identificación de equipos

Se utilizará el número de orden del equipo al que pertenezca el multifilar. En caso de vincular dos equipos distintos, se lo considerará como formando parte del equipo de mayor número de orden.

Para el caso de guirnaldas, o sea multifilares que interconectan las mismas funciones entre más de dos equipos se utilizará el número CERO.

Respecto del número de orden de los equipos, ver lo indicado en el capítulo 2, “Guía para la designación de equipos y aparatos”, Tabla N° 1.

### 4.3.4 Número de identificación de tensión

Se utilizarán los números indicados en la Tabla 1. En el caso de vincular dos equipos de distintas tensiones, se lo considerará como formando parte del equipo de mayor tensión. Para interconexiones desde los tableros de servicio interno se utilizará el número CERO.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero

#### 4.4 TABLA N° 1

NUMERO DE ORDEN	TENSION DEL EQUIPO
10	1000 kV
7	750 kV
5	500 kV
2	220 kV
1	132 kV
06	66 kV
013	13,2 kV
065	6,5 kV
043	4,3 kV

#### 5 A N E X O :LISTADO DE PLANOS ADJUNTOS

DESCRIPCION	PLANO N°	CANT. HOJAS
- Esquema Unifilar	000E0009	4
- Esquema Funcional	155E0111	5
	155E0155	3
- Esquema de líneas de corriente y tensión	155E0011	6
- Esquema de Cableado	155E0227	3
- Planilla de Borneras	155E0355	5
- Lista de Cables	155E0006	18
- Plano de Red	000A2000	1
- Rótulos	Rotulo A4 y A3	3
- Carátula de Bornera		1
- Simbología de Bornes y		
Nomenclatura de Borneras	000E0054	2
- Símbolos Eléctricos	000E0066	50

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: Julio 2007

Revisión: 3

Realizado: Proyecto de  
Subestaciones

Supervisado: J.C.Alaniz

Aprobado: N. Pallero