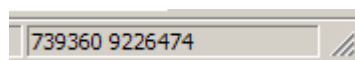


PRIMEROS PASOS USANDO REDCAD

1 CARGAR PLANO CATASTRAL DE LA LOCALIDAD

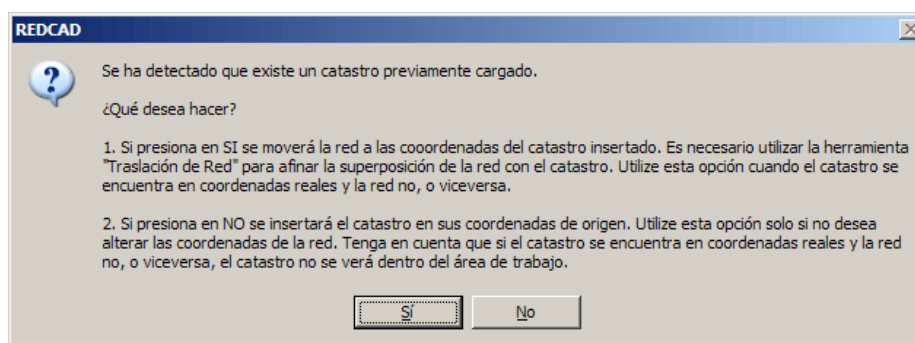
- El primer paso para el diseño de la red es cargar el plano catastral de la localidad a diseñar, para lo cual deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones antes de la carga:
 - El catastro debe encontrarse en el formato **Autocad DXF R12** (Autocad Drawing Exchange Format **versión R12**).
 - El catastro debe estar dibujado en el “Model” en escala real (1:1) y el “Layout” debe estar vacío, es decir, no debe contener ninguna entidad, dibujo u objeto.
 - Es recomendable que el catastro esté georreferenciado, para que la red a diseñar también esté georreferenciada.
 - Se recomienda que para obtener un mejor rendimiento a la hora de diseñar las redes, el tamaño del archivo DXF debe ser lo mas reducido posible. Para lograr tal fin se recomienda eliminar, cajetines, bloques no utilizados, contenido de las capas ocultas y cualquier otra entidad que no sea necesaria.
 - Se recomienda poner en color Gris o similar, las capas visibles del catastro, para que se diferencie de los trazos de la Red en tiempo de diseño.
- Para cargar el plano catastral deberá seleccionar la opción “**Cargar Catastro**” del menú “**Archivo**” y seleccione el archivo DXF que desea cargar. A continuación el catastro se visualizará en el área de trabajo y se puede observar en la esquina inferior derecha que las coordenadas UTM corresponden a las del catastro cargado, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 01 - Información de las coordenadas UTM



- Si no es la primera vez que carga el catastro REDCAD le mostrará la siguiente ventana:

Figura 02 - Detección de un catastro previamente cargado



- La opción 1 georreferencia el catastro, encaja el catastro en el área de trabajo y hace una traslación de coordenadas de las redes ya diseñadas sobre el catastro cargado. Esta opción es útil cuando se ha estado diseñando sobre un catastro no georreferenciado y se desea georreferenciar la red con un nuevo catastro que si está georreferenciado, es necesario utilizar la herramienta “Traslación de red” para afinar la superposición de la red con el catastro.
 - La opción 2 solo georreferencia el catastro. Esta opción es útil cuando solo se quiere actualizar el catastro del diseño y mantener la georreferenciación de la red.
- Se recomienda tener dos juegos de catastros para todas las localidades de su proyecto. Un juego servirá para usar como imagen de fondo para los diseños, donde se requiere que el tamaño del archivo sea lo más pequeño posible; y el otro para los reportes de planos, donde se requiere que el catastro tenga formato de impresión: plano catastral, cuadrícula UTM y el plano de ubicación. Si se cuenta con el plano de ubicación, este puede incluirse en el “Model” en el rectángulo con coordenadas: Izq: -270; Der: -100; Inf: 600; Sup: 757.

2 EDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA LOCALIDAD

Antes de comenzar el diseño de la red debe ingresar los parámetros de Diseño de la localidad a diseñar, para lo cual seleccione la opción **Parámetros** del menú **Diseño**. Es necesario ingresar estos datos para que los reportes de planos y planillas se creen con los datos correctos.

Figura 03 - Detección de un catastro previamente cargado

Localidad	
Nombre	Número
Sayamud Bajo	16

Departamento:
 Provincia:
 Distrito:

3 DISEÑO PRELIMINAR DE LA MEDIA TENSIÓN

3.1 Insertar Punto de derivación

- El primer paso para comenzar el diseño es **Insertar Punto de derivación para el diseño**. El Punto de Derivación para REDCAD es el punto que servirá como fuente de alimentación de la red a diseñar.
- Se sugiere que este punto sea un vértice de la línea primaria proyectada, a partir de la cual se extenderán las redes del diseño.
- Debemos escoger la opción **Insertar o mover punto de derivación** del menú Diseño o presionar las teclas **CTRL+O** o hacer un clic con el botón derecho del Mouse y seleccionar la opción **Insertar Punto de derivación** desde el menú contextual.
- Podemos ayudarnos con las herramientas pan y zoom para acercarnos a los puntos de un modo más preciso.
- Una vez identificado el punto donde se desea colocar el punto de derivación, se debe hacer clic con el mouse sobre dicho punto.

3.2 Distribución de estructuras de línea primaria¹

- El siguiente paso es utilizar la herramienta **Distribuir Estructuras**. La herramienta Distribuir Estructuras permite colocar las estructuras en forma manual en los puntos donde le indiquemos. Esta distribución se realiza a partir de la estructura seleccionada la cual aparece marcada con un punto verde.
- Debemos escoger la opción **Distribuir Estructuras** en el menú Diseño o presionar la **tecla D**.
- Luego se debe hacer clic en los puntos donde se desea colocar las estructuras.

¹ Para ver significado de línea primaria consulte el glosario de términos en el ítem 7.

- REDCAD por defecto dibuja una red primaria la cual es de color celeste. Para cambiar a Línea Primaria debemos seleccionar la opción LP en las propiedades de Estructura. La Línea Primaria se muestra en color naranja.
- A continuación se debe agregar las estructuras en donde sean necesarias, picando con el mouse en donde corresponda.
- Para terminar de distribuir estructuras presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar.

3.3 Distribución de estructuras de red primaria²

- Para hacer una derivación de la Línea Primaria, debemos seleccionar una estructura, la cual será el punto de inicio para una nueva distribución de estructuras, haciendo clic sobre la estructura que será el punto de inicio para la nueva distribución.
- A continuación se puede observar que la estructura seleccionada aparece marcada con un punto verde.
- Se debe seleccionar la opción **Distribuir Estructuras** en el menú Diseño o presionar la **tecla D** y haciendo clic con el mouse, ubicar las estructuras en donde sean necesarias.
- Opcionalmente para que la distribución sea Red Primaria, debemos seleccionar la opción RP en el **panel de Propiedades** de estructura. La Red Primaria se muestra en color celeste.

3.4 Insertar una subestación de distribución

- Para insertar una subestación primero debe seleccionar una estructura de línea primaria o red primaria, esta deberá marcarse con un punto verde.
- A continuación desde el “panel de propiedades” active el check “subestación” para colocar una subestación de distribución sobre la estructura actualmente seleccionada.
- Podrá identificar la subestación con un número mayor o igual 1 y podrá seleccionar el tipo de subestación desde un menú desplegable, el cual muestra todos los tipos de subestación disponibles en la base de datos.

4 DISEÑO PRELIMINAR DE LA BAJA TENSIÓN

4.1 Distribución de estructuras de la red secundaria³

- Debemos utilizar la herramienta **Distribuir Estructuras** que nos permite colocar las estructuras en forma manual en los puntos donde le indiquemos. Esta distribución se realiza a partir de la estructura seleccionada la cual aparece marcada con un punto verde.
- Debemos escoger la opción **Distribuir Estructuras** en el menú Diseño o presionar la **tecla D**.
- Luego se debe hacer clic en los puntos donde se desea colocar las estructuras.
- REDCAD por defecto dibuja una red primaria la cual es de color celeste. Para cambiar a Red Secundaria debemos seleccionar la opción RS en las propiedades de Estructura. La Red Secundaria se muestra en color naranja.
- A continuación se debe agregar las estructuras en donde sean necesarias, picando con el mouse en donde corresponda.
- Para terminar de distribuir estructuras presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar.

4.2 Uso de estructuras de uso compartido de MT y BT, múltiples circuitos de BT por estructura, y empalmes en las redes secundarias

- Para seleccionar una estructura como uso compartido de la MT, llevando un circuito de BT deberá seguir los siguientes pasos:
 - Ocultar la capa de redes primarias para no modificar la red primaria durante el proceso,
 - Seleccionar la estructura de baja tensión de uso compartido,
 - En el “panel de propiedades” mostrar el desplegable de Estructura, y seleccionar “-”,
 - Luego la estructura aparecerá pintada de color rojo, lo que indica que solo se metrá el armado de uso compartido y será un armado de BT en estructura de MT y por defecto el nombre del armado de BT llevará un sufijo “ ’ ”.

² Para ver significado de red primaria consulte el glosario de términos en el ítem 7.

³ Para ver significado de red secundaria consulte el glosario de términos en el ítem 7.

- A continuación mover esta estructura sobre el poste de MT que servirá de soporte.
 - Puede volver a mostrar la capa de Red Primaria.
- Para seleccionar una estructura como empalme o “conexión nodal” (una conexión nodal no aparece en los metrados, no se metra ni el armado, ni el poste, solo es una simple conexión del conductor) deberá seguir los siguientes pasos:
- Seleccionar la estructura de baja tensión que será conexión nodal.
 - En el “panel de propiedades” mostrar el desplegable de Estructura, y seleccionar “-”,
 - En el “panel de propiedades”, en Armados desmarcar el check “Armado de BT Automático”, y a continuación mostrar el desplegable de “Armado de BT primario” y seleccionar “-”, e igualmente hacer lo mismo con el desplegable de “Armado de BT secundario”.
 - Luego la estructura aparecerá pintada de color rojo y sin ningún armado de BT.
- Para seleccionar una estructura como uso compartido de la BT, llevando otro circuito de BT (estructura de BT que lleva múltiples circuitos de BT) deberá seguir los siguientes pasos:
- Hacer una distribución del primer circuito de BT
 - De requerirse deberá cambiar el armado de BT de cada estructura del primer circuito manualmente, para lo cual en el “panel de propiedades”, en Armados deberá desmarcar el check “Armado de BT Automático” y a continuación seleccionar la estructura correcta en los desplegables de “Armados de BT Primario” y “Armado de BT Secundario”.
 - Hacer una distribución para el segundo circuito paralelamente al primer circuito (sin superponerlo al primer circuito),
 - Convertir todas las estructuras del segundo circuito en “conexiones nodales”, de acuerdo a lo explicado en el párrafo anterior.
 - A continuación superponer cada estructura del segundo circuito sobre el primer circuito.

4.3 Agregar Acometidas

Seleccionar un nodo y presionar la **tecla A** o seleccionar desde el menú **Diseño/Agregar/Acometida** y hacer clic en el punto donde desea agregar la acometida. Para terminar de agregar acometidas presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar.

Para modificar los parámetros de la acometida hacer doble clic sobre la misma y entre los parámetros que puede modificar tenemos:

- **Tipo de Acometida:** Puede seleccionar cualquier tipo de acometida definida en la base de datos, cada tipo acometida tendrá un color diferente y se metrá independientemente en la planilla de estructuras.
- **Tipo de carga**
- **Nombre:** Puede especificar el nombre de la carga que alimenta la acometida.
 - **Calificación eléctrica:** Puede especificar una calificación eléctrica en kW la cual sobrescribirá a la calificación por defecto.
 - **Factor de simultaneidad:** Puede especificar un factor de simultaneidad para la carga, que sobrescribirá el factor de simultaneidad por defecto.
- **Tipo de Murete:** Especifica si la acometida incluirá un murete. Puede seleccionar cualquier murete definido en su base de datos.
- **Cruce de calle:** Especifica si la acometida será de cruce de calle, es decir, la acometida será siempre larga independientemente de su longitud.

Figura 04 - Parámetros de Acometida

4.4 Agregar Pastorales

Seleccionar un nodo y presionar la **tecla S** o seleccionar desde el menú **Diseño/Agregar/Pastoral** y hacer clic en la dirección que en la que desea que sea dibujado el pastoral. Para modificar sus parámetros hacer doble clic sobre el pastoral. Para terminar de agregar pastorales presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar.

5 ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

5.1 Verificación de la caída de tensión

Para activar la validación de la caída de tensión presionar la combinación de teclas **Alt+A** o seleccionar desde el menú **Capas/Caída de Tensión** y automáticamente se mostrará la “vista Caída de Tensión” la cual utiliza una visualización tipo semáforo, es decir, se mostrará:

- En color verde los tramos y nodos con caída de tensión no superior al 70% de la máxima caída de tensión permisible,
- En color amarillo los tramos y nodos con caída de tensión superior al 70% e inferior al 100% de la máxima caída de tensión permisible,
- En color rojo los tramos y nodos con caída de tensión superior a la máxima caída de tensión permisible,
- El flujo de potencia en kW en cada tramo.
- En los nodos terminales se mostrará un cuadro con la caída de tensión en porcentaje (respecto de la tensión nominal del trafo fase-neutro para sistemas 1Ø-3-salidas y 3Ø-estrella; y fase-fase en sistemas 1Ø-2-salidas y 3Ø-delta).

Para desactivar la “vista de caída de tensión”, presionar la combinación de teclas **Alt+A** o seleccionar desde el menú **Capas/Caída de Tensión**.

5.2 Cambio de conductores en redes secundarias

- Para activar la selección de Conductores de Redes Secundarias presionar la combinación de teclas **Alt+S** o seleccionar desde el menú **Capas/Conductor RS** y automáticamente se mostrará la “Vista Selección de conductores de Redes Secundarias” la cual muestra a los conductores de baja tensión en colores y grosores. Un color para cada sección del conductor de la base de datos y un grosor diferente para la cantidad de fases del tramo de conductor seleccionado.
- Podrá cambiar el tipo de conductor de baja tensión desde un menú desplegable ubicado en el “panel de propiedades”, el cual muestra todos los tipos de conductores de baja tensión disponibles en la base de datos. Al seleccionar un conductor se cambiará el conductor de baja tensión que se encuentra en todos los tramos de conductor anteriores al nodo seleccionado, hasta llegar a la subestación o encontrar un nodo que tenga un conductor diferente al conductor que se está seleccionando.

- La opción “Forzar Hilo de Alumbrado Público” se puede utilizar para forzar a que un tramo de conductor lleve hilo piloto de AP, aunque no haya ninguna luminaria conectada. Cabe resaltar que REDCAD selecciona automáticamente los conductores con hilo piloto de AP cuando detecta que hay una luminaria conectada en el nodo seleccionado o los nodos aguas abajo del nodo seleccionado. El menú estará disponible solo si se tiene seleccionado un nodo de baja tensión o la subestación.

5.3 Verificación del balance de potencia

El algoritmo de caída de tensión utilizado por REDCAD es el “Método de cálculo de flujo por sumatoria de potencias”, el cual solo es aplicable a sistemas eléctricos radiales. Para que los resultados de este algoritmo estén más cercanos a los resultados de un flujo de potencia real, el sistema eléctrico de baja tensión deberá estar lo más balanceado posible. Este balance consiste en lograr transportar una misma potencia por cada fase de un tramo de conductor, en el caso de usar conductores de 2 ó 3 fases.

El balance del sistema eléctrico solo es necesario en los alimentadores donde la caída de tensión sobrepase la caída de tensión máxima permisible.

El balance de potencia del sistema eléctrico de baja tensión debe hacerse manualmente teniendo en cuenta que REDCAD conecta las acometidas entre fase y neutro para sistemas 1Ø-3-salidas (ejm: 1Ø-440/220V) y 3Ø-estrella (3Ø-380/220V); y entre fases para los sistemas 1Ø-2-salidas y 3Ø-delta.

5.4 Seleccionar los circuitos de servicio particular

Se deberá seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar el primer nodo del alimentador que desea cambiar el circuito, este será el nodo subsiguiente a la subestación de distribución.
- Podrá cambiar el nombre del circuito desde un menú desplegable ubicado en el “panel de propiedades”, el cual muestra todos los circuitos de baja tensión disponibles en la base de datos.

6 FINALIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA RED

6.1 Agregar Retenidas

Seleccionar un nodo y presionar la **tecla R** o seleccionar desde el menú **Diseño/Agregar/Retenida** y hacer clic en la dirección que en la que desea que sea dibujada la retenida. Para terminar de agregar retenidas presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar.

Para modificar la retenida debe hacer doble clic sobre esta, con lo cual podrá alternar entre:

- **Retenida inclinada de Red Secundaria:** Color amarillo →). Esta retenida será metrada solo en las planillas de metrados y estructuras de Redes Secundarias.
- **Retenida inclinada de Red Secundaria:** Color amarillo →|. Esta retenida será metrada solo en las planillas de metrados y estructuras de Redes Secundarias.
- **Retenida inclinada de Red Primaria:** Color celeste →). Esta retenida será metrada solo en las planillas de metrados y estructuras de Redes Primarias.
- **Retenida inclinada de Red Primaria:** Color celeste →|. Esta retenida será metrada solo en las planillas de metrados y estructuras de Redes Primarias.
- **Retenida inclinada de Línea Primaria:** Color naranja →). La retenida se muestra punteada y solo se incluirá en los planos de RP como dibujo mas no se incluirá en los metrados.
- **Retenida inclinada de Línea Primaria:** Color naranja →|. La retenida se muestra punteada y solo se incluirá en los planos de RP como dibujo mas no se incluirá en los metrados.

6.2 Agregar Puestas a Tierra

Seleccionar un nodo y presionar la **tecla T** o seleccionar desde el menú **Diseño/Agregar/Puesta a Tierra** y hacer clic en la dirección que en la que desea que sea dibujado la Puesta a Tierra. Para modificar sus parámetros hacer doble clic sobre el pastoral. Para terminar de agregar Puestas a Tierra presione la **tecla ESC** o despliegue el menú contextual con el clic derecho y seleccione la opción cancelar. Puede cambiar el tipo de Puesta a Tierra desde el “Panel de propiedades”.

6.3 Selección de armados de Redes Primarias

Podrá cambiar los armados de redes primarias desde el panel de propiedades, desde donde tendrá acceso a las siguientes opciones:

- **Armado de Media Tensión Primario:** Permite seleccionar manualmente el armado primario o principal para la media tensión. El menú estará disponible solo si se tiene seleccionado un nodo de media tensión.
- **Armado de Media Tensión Secundario:** Es un armado adicional de media tensión que se puede colocar a la estructura, la selección es idéntica a la del armado primario.

Es recomendable que cuando esté cambiando los armados de redes primarias, active la capa "Armados de Redes Primarias", para lo cual deberá presionar la combinación de teclas **Alt+G** o seleccionar desde el menú **Capas/Conductor RP** y se mostrará un cuadro de texto mostrando los siguientes datos: Número de Estructura de MT, Armado Primario de MT, Armado Secundario de MT y Puesta a Tierra.

6.4 Cambio de conductores en Redes Primarias

- Para activar la selección de Conductores de Redes Secundarias presionar la combinación de teclas **Alt+D** o seleccionar desde el menú **Capas/Conductor RP** y se mostrará en cada tramo de conductor de red primaria el conductor de media tensión usado.
- Podrá cambiar el tipo de conductor de media tensión desde un menú desplegable ubicado en el "panel de propiedades", el cual muestra todos los tipos de conductores de media tensión disponibles en la base de datos. Similar al conductor de baja tensión, permite cambiar el conductor de media tensión de todos los tramos de conductor anteriores al nodo seleccionado hasta llegar al punto de derivación de la red primaria. Solo se encuentra activo en nodos de media tensión. El menú estará disponible solo si se tiene seleccionado un nodo de media tensión.

6.5 Selección de armados de Redes Secundarias

Podrá cambiar los armados de redes secundarias desde el panel de propiedades, desde donde tendrá acceso a las siguientes opciones:

- **Armado de Baja Tensión Primario:** Si el check de "Armado de BT automático" está desactivado, permite seleccionar manualmente el armado primario o principal para la baja tensión, en caso contrario el armado lo seleccionará automáticamente REDCAD mediante su algoritmo de autonomenclatura el cual es personalizable desde la base de datos de "Estructuras". El menú estará disponible solo si se tiene seleccionado un nodo de baja tensión.
- **Armado de Baja Tensión Secundario:** Es un armado adicional de baja tensión que se puede colocar a la estructura, la selección es idéntica a la del armado primario.

7 GLOSARIO DE TÉRMINOS

7.1 Línea primaria

Sistema eléctrico de media tensión que cuenta con topografía de perfil y planimetría.

7.2 Red Primaria

Sistema eléctrico de media tensión que no cuenta con topografía de perfil y planimetría. Incluye las subestaciones de distribución.

7.3 Red Secundaria

Sistema eléctrico de baja tensión.

7.4 Localidad

Ciudad, urbanización, pueblo o caserío que cuenta con un plano de lotización, plano catastral o catastro.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

REDCAD - Diseño de Redes Distribución de Energía Eléctrica de Media y Baja Tensión

Copyright © 2011-2018 ESOLUTIONS S.A.C.

Copyright © 2003-2018 Ing. José Luis de la Cruz Lázaro. Todos los derechos reservados.

www.esolutions.com.pe / info@esolutions.com.pe

Tel.: (511) 535-2542

Mz. M Lote 15, Int. 202 Urb. Santa Rosa de Lima, 2da Etapa - Lima 39 – Perú

REDCAD © ESOLUTIONS S.A.C. 2018

Fecha de Impresión: Mayo 2018