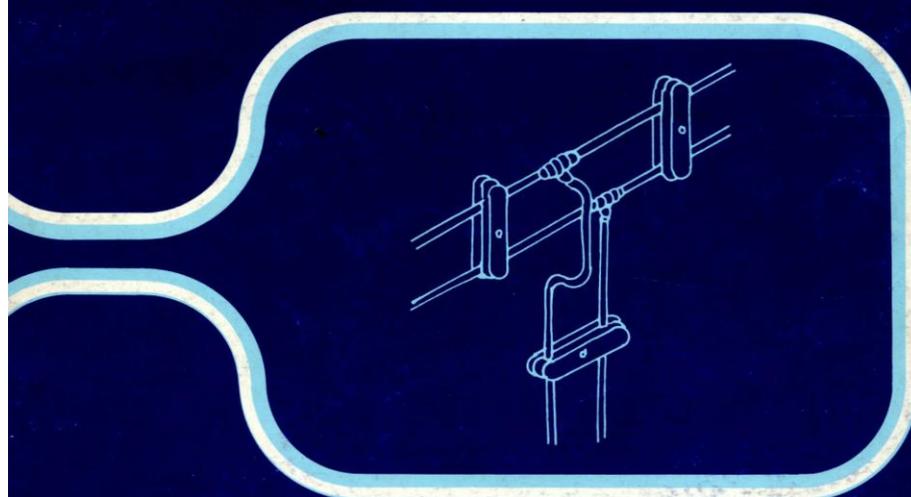


SENATI

FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA



INSTALACIONES ELECTRICAS

ELABORACION DE EMPALMES
ENTRE ALAMBRES

2

MODULO

9

UNIDAD

SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

AMINA
AUTORIDAD NACIONAL DE REGULACION ECONOMICA

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

ELABORACION DE EMPALMES ENTRE ALAMBRES

MODULO INSTRUCCIONAL 2

UNIDAD 9

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	4
AUTOPRUEBA DE AVANCE	5
OBJETIVOS	7
1. PROLONGACIONES ENTRE ALAMBRES	8
a) Unión Western	8
b) Unión Cola de Rata	10
2. DERIVACIONES EN ALAMBRE	12
a) Unión Toma Sencilla	12
b) Unión Toma Doble	14
c) Unión Toma Anudada	18
d) Unión Toma Doblada	20
RECAPITULACION	22
RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE	24
BIBLIOGRAFÍA	25
TRABAJO PRÁCTICO	26
TRABAJO ESCRITO	27

INTRODUCCION

En la unidad anterior vimos los principales tipos de empalmes utilizados para unir conductores eléctricos. Entre ~os mencionados estaban los empalmes entre alambres.

Esta unidad contiene la descripción del proceso que se sigue para empalmar alambres y servirá de complemento de los conocimientos que usted ya posee sobre los conductores eléctricos y la forma como éstos se utiliza en las instalaciones domiciliarias.

AUTOPRUEBA DE AVANCE

1. De las siguientes herramientas cuáles se utilizan para hacer la unión cola de rata.
 - a) Alicata universal
 - b) Reglilla
 - c) Navaja
 - d) Rayador

2. Seleccione los pasos que deben seguirse en la ejecución de la unión western y coloque dentro del paréntesis el orden correcto (10., 20., 30., etc.).
 - () A. Pele las puntas
 - () B. Cruzar las puntas
 - () C. Limpiar las puntas
 - () D. Apretar los arrollamientos
 - () E. Efectuar el arrollamiento

3. Marque con una X la respuesta correcta.

La unión western se utiliza para:

 - a) Instalaciones incrustadas
 - b) Derivar conductores
 - c) Prolongar conductores
 - d) Ninguna de las anteriores

4. La derivación o toma sencilla se utiliza:
 - a) Para unir conductores hasta el No. 10
 - b) Derivar de una línea principal, otra línea
 - c) Derivar una toma corriente
 - d) Ninguna de las anteriores

5. Ordene y coloque dentro del paréntesis los pasos correctos para ejecutar la unión cola de rata.
 - () A. Cruzar los alambres uno sobre otro
 - () B. Cruzar los alambres y asegurarlos con el alicate
 - () C. Pelar las puntas
 - () D. Cortar las puntas sobrantes
 - () E. Continuar el arrollamiento y asegurarlo

-
6. La unión cola de rata se utiliza para:
- a) Prolongar cables aéreos
 - b) Prolongar líneas a la vista
 - c) Prolongar y derivar conductores en cajas metálicas
 - d) Ninguna de las anteriores
7. La toma doble se utiliza:
- a) En 2 conductores No. 14
 - b) Sacar dos derivaciones de un mismo punto
 - c) Prolongar 2 conductores
 - d) Ninguna de las anteriores
8. La unión toma anudada se denomina también:
- a) Toma sencilla
 - b) Toma doble
 - c) Toma de seguridad
 - d) Ninguna de las anteriores
9. La unión doblada se emplea para sacar:
- a) De un alambre principal una última derivación
 - b) De un alambre principal un cable derivado
 - c) De un cable principal un alambre derivado
 - d) De un cable principal un cable derivado

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA PAG. No.27

OBJETIVOS

Los empalmes que más utiliza el electricista en una instalación eléctrica domiciliaria, son, los que se realizan entre alambres, dado que este tipo de conductores es el más empleado en instalaciones domésticas.

¿Está usted en condiciones de efectuar una conexión correctamente entre alambres? ¿Sigue los pasos en forma ordenada para elaborar técnicamente dicha conexión?

Pues bien, el contenido de esta unidad lo capacitará para realizar técnicamente:

1. Prolongaciones entre alambres, siguiendo en forma ordenada los pasos necesarios.
2. Derivaciones entre alambres, siguiendo en forma ordenada los pasos necesarios.

1. PROLONGACIONES ENTRE ALAMBRES

a) UNION WESTERN

Como dijimos en la unidad anterior este empalme se utiliza para prolongar conductores, y se realiza con conductores hasta el número 10.

PROCESO DE EJECUCION

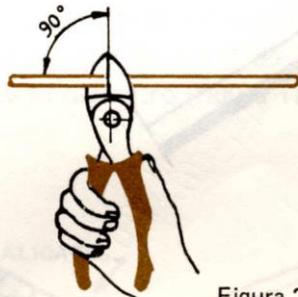


Figura 2

El alicate en forma perpendicular al alambre y córtelo (figura 2)

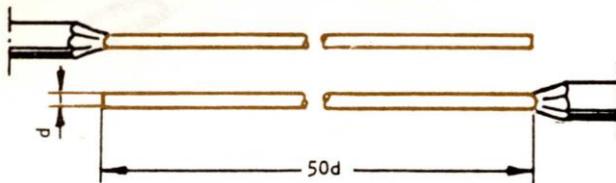


Figura 3

2. Paso: Pele las puntas.

Marque con la navaja, sobre el extremo a conectar, una distancia de aproximadamente 50 veces el diámetro de ese alambre (figura 3).

Por ejemplo si el alambre tiene 2 mm de diámetro, ese valor se multiplica por 50 que daría un total de $(50 \times 2 = 100 \text{ mm})$ que equivaldrían a 10 cm, siendo ésta la distancia total a cortar.

Pele las puntas a partir de las marcas, hasta retirar toda la capa aislante (figura 4).

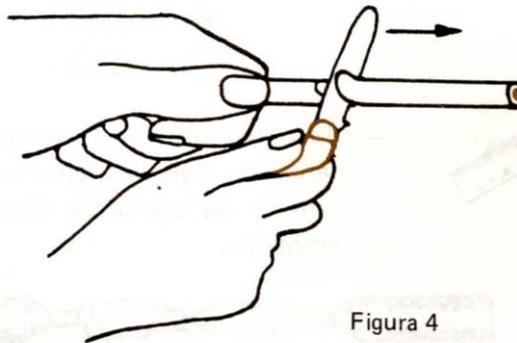


Figura 4

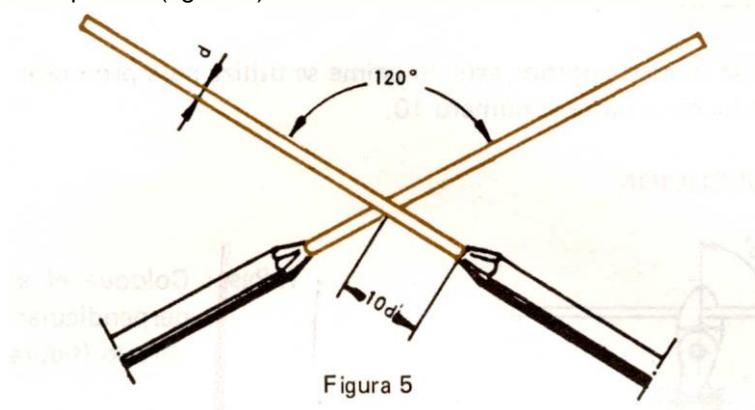
PRECAUCION

Emplee con cuidado la navaja, para no herirse.

USE SIEMPRE LA NAVAJA EN FORMA INCLINADA, PARA NO DAÑAR EL ALAMBRE.

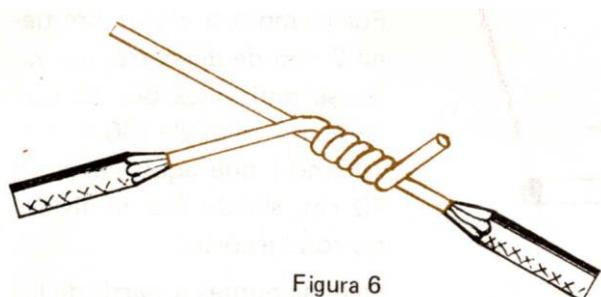
3. Paso: Limpie con el lomo de la navaja los extremos pelados hasta que el metal quede brillante, con el fin de quitarle el óxido que pueda presentar y facilitar un buen contacto.

4. Paso: Cruce las puntas (figura 5).



5. Paso: Efectúe el arrollamiento.

- Sujete los alambres sobre el cruce con un alicate.
- Inicie el arrollamiento de una punta, con los dedos, hasta que quede como la figura 6. Luego enrolle el otro extremo, en sentido contrario, de la misma manera.



- Termine los enrollamientos apretándolos con los alicates, luego remate las puntas y enderece el empalme.



- LAS VUELTAS DEBEN QUEDAR UNAS JUNTO A OTRAS, BIEN UNIDAS.
- NO SE DEBEN MONTAR LAS VUELTAS SOBRE SI MISMAS NI SOBRE EL AISLAMIENTO.
- LAS VUELTAS NO DEBEN PRESENTAR RASGOS DE GOLPES, NI DE DESBASTE.

b) UNION COLA DE RATA

Este tipo de empalme se utiliza para unir conductores que no tengan que soportar tensión mecánica, como los que se realizan en las cajas metálicas para instalaciones.

Esta operación consiste en unir dos o más conductores para prolongarlos o derivarlos.

PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: Pele las puntas de los conductores en una longitud de 20 veces su diámetro (figura 1).

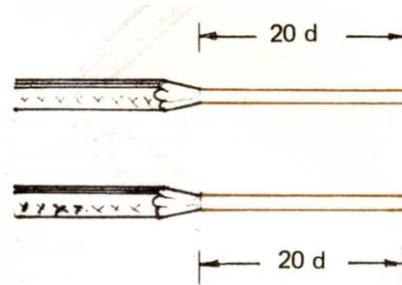


Figura 1

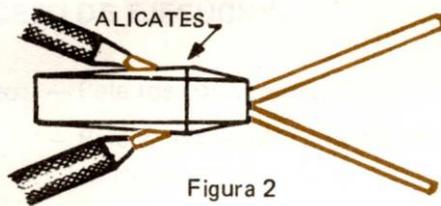


Figura 2

2. Paso: Cruce los alambres y asegúrelos con un alicate (figura 2).

3. Paso: Arrolle los alambres uno sobre otro (figura 3).

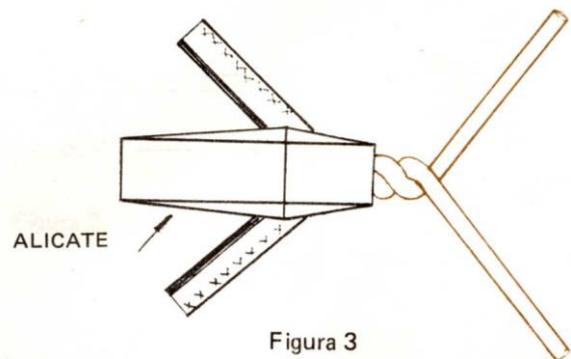


Figura 3

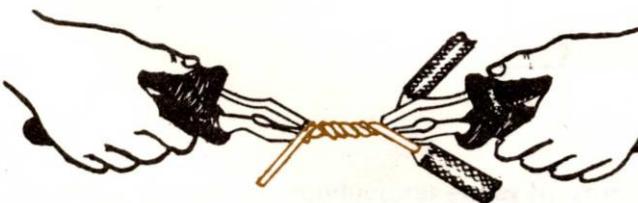


Figura 4

4. Paso: Coloque el alicate en el otro extremo y continúe el giro hasta asegurar bien la unión. (figura 4).

5. Paso: Corte las puntas sobrantes con el corta-frío (fig. 5).

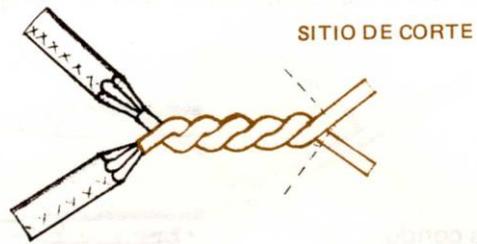
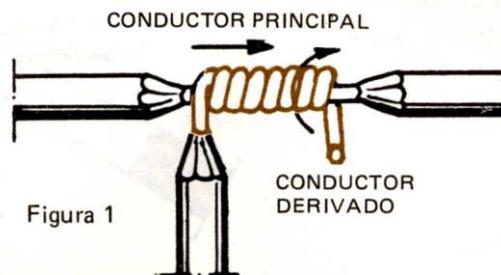


Figura 5

2. DERIVACIONES EN ALAMBRE

a) UN ION TOMA SENCILLA

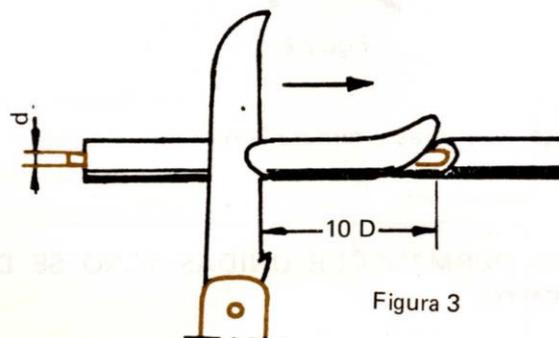
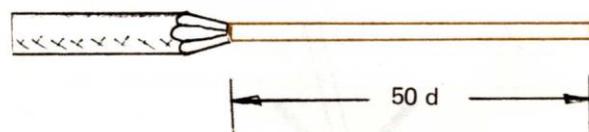
Es utilizada para derivar una línea de otra principal. Se realiza con conductores, hasta el número 10.



PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: - Pele los conductores.

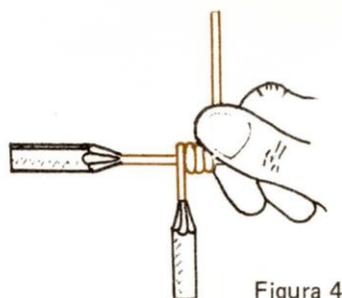
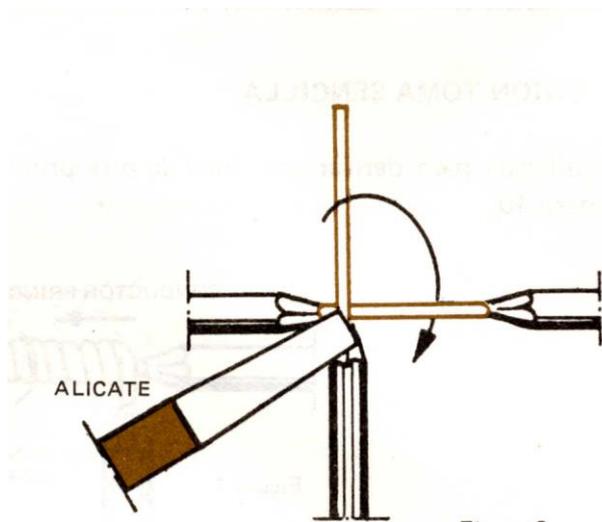
- Pele el extremo del conductor derivado en una longitud aproximada de 50 veces su diámetro (figura 2).
- Pele el otro conductor, en la zona donde se efectuará la conexión, en una longitud aproximada de 10 veces su diámetro (figura 3).



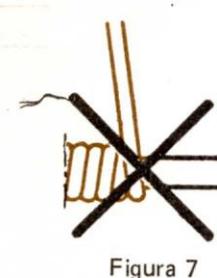
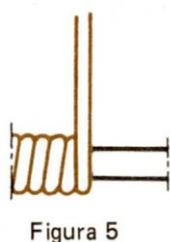
2. Paso: Limpie los conductores en las zonas en donde ha quitado el aislamiento.

3. Paso: - Arrolle el extremo del conductor derivado.

- Cruce el conductor derivado formando ángulo recto, o sea a 90° con el principal y sujételos con un alicate de puntas planas (figura 3).
- Arrolle a mano el conductor derivado sobre el principal (figura 4).



ESTE ARROLLAMIENTO DEBE REALIZARSE SIEMPRE OBSERVANDO LOS 90° ENTRE EL CONDUCTOR PRINCIPAL Y EL CONDUCTOR DERIVADO (FIGURA 5). LAS FIGURAS 6 Y 7 MUESTRAN LA FORMA INCORRECTA.



- Apriete con otro alicate las espiras y remate la punta.

LAS ESPIRAS DEBEN PERMANECER UNIDAS Y NO SE DEBEN MONTAR SOBRE EL AISLAMIENTO.

LA PUNTA DEBE QUEDAR PERFECTAMENTE REMATADA PARA EVITAR LA RUPTURA DE LA CINTA AISLANTE.

b) UNION TOMA DOBLE

Primera forma

Esta primera forma, y la segunda que verá más adelante, se utilizan para sacar dos derivaciones de un mismo punto en un conductor.

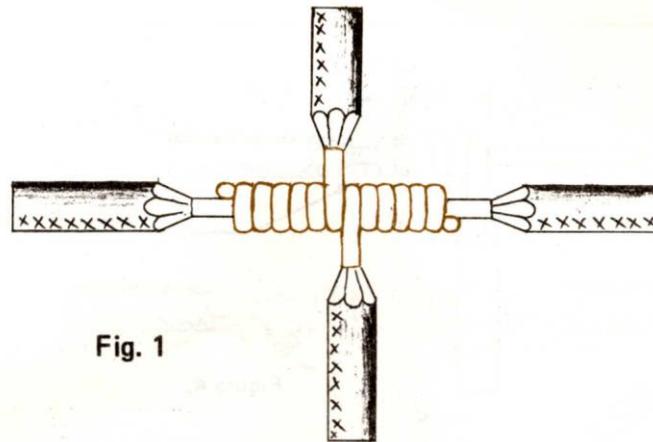


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

- Paso:** - Pele los conductores.
- Pele los extremos de los conductores a derivar en una longitud de 50 veces su diámetro (figura 2).

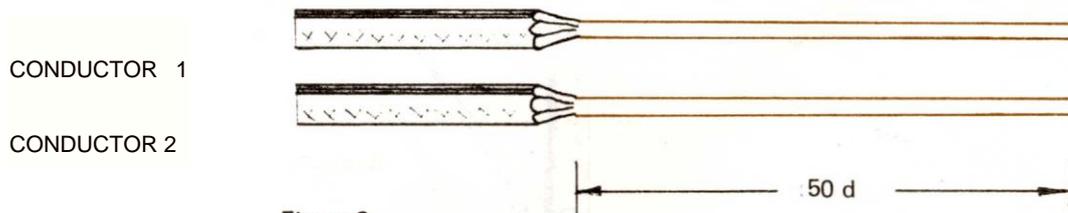


Figura 2

- Pele el conductor principal, en la zona donde se efectuará la conexión, en una longitud aproximada de 20 veces su diámetro (figura 3).

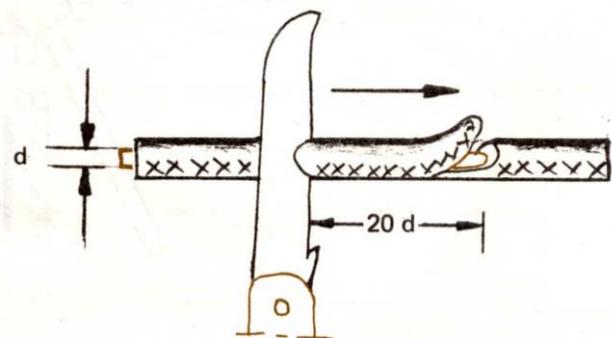
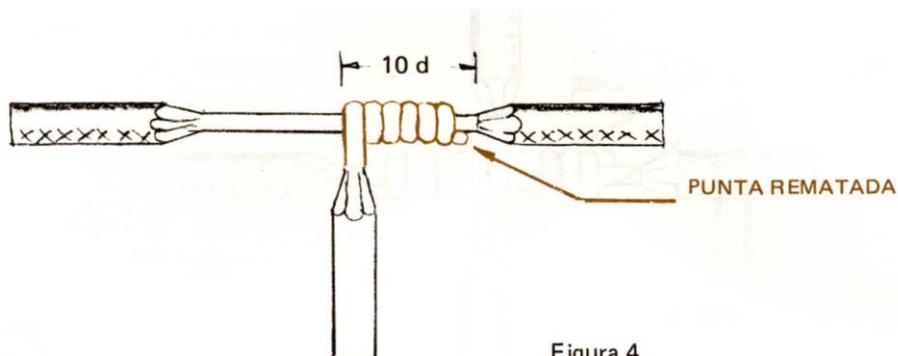


Figura 3

2. Paso: Limpie los conductores en las zonas en que ha quitado el aislamiento.

3. Paso: - Arrolle el extremo del primer conductor a derivar.

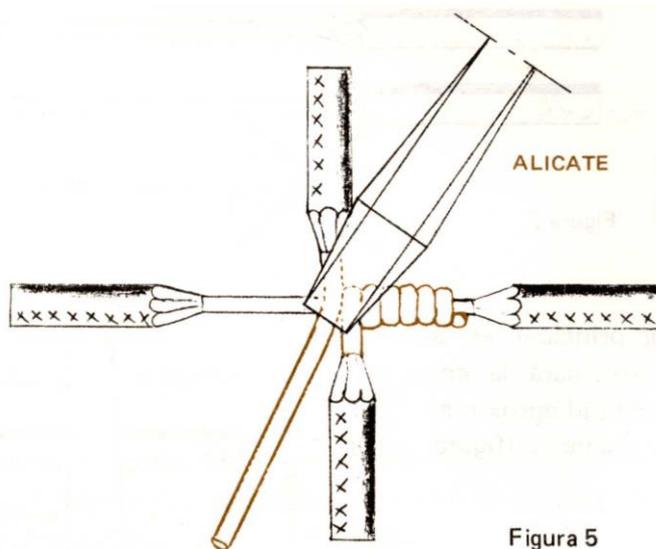
- Arrolle el primer conductor de la misma manera como lo hizo con la derivación toma sencilla, pero esta vez empiece desde la mitad del conductor principal (figura 4).



- Finalice este primer arrollamiento, apretando las vueltas con el alicate y rematando la punta como se aprecia en la figura 4.

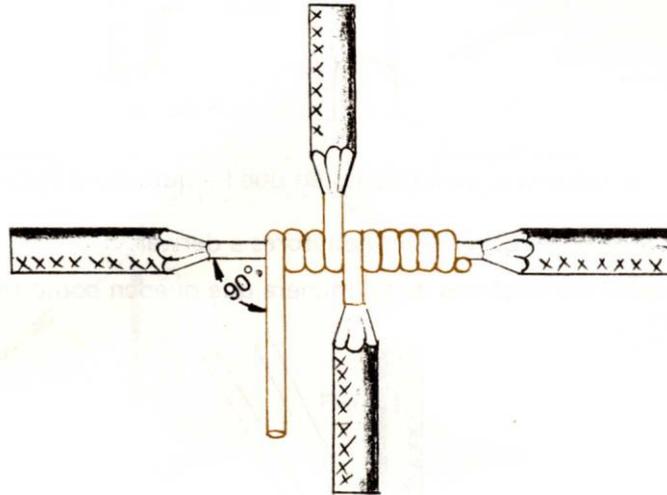
4. Paso: - Arrolle el extremo del segundo conductor a derivar.

- Coloque el extremo del segundo conductor, junto al ya derivado, pero en forma contraria, sujetándolo con el alicate como lo muestra la figura 5.



- Tome el alicate con una mano, y con la otra, vaya arrollando el conductor, tratando de conservar los 90° con el conductor principal, cada vez que les de una vuelta, con el fin de que esas vueltas queden juntas y rectas.

EL ARROLLAMIENTO DEBE EFECTUARSE EN SENTIDO CONTRARIO AL ANTERIOR.



Finalice este segundo arrollamiento, apretando las espiras con el alicate y rematando la punta de la misma manera como lo hizo COA el empalme anterior.

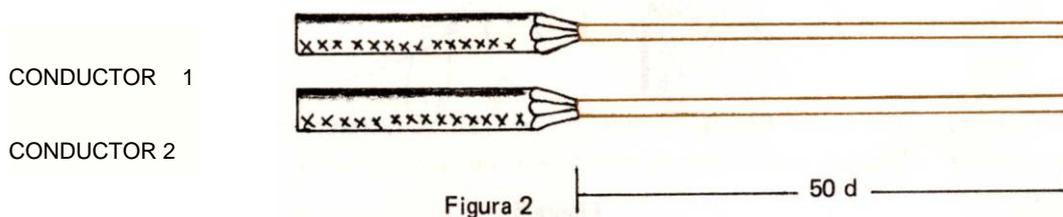
EN ESTE SEGUNDO ARROLLAMIENTO, ASI COMO EN EL PRIMERO, LAS VUELTAS DEBEN QUEDAR TOTALMENTE PEGADAS SOBRE EL CONDUCTOR PRINCIPAL.

Segunda forma

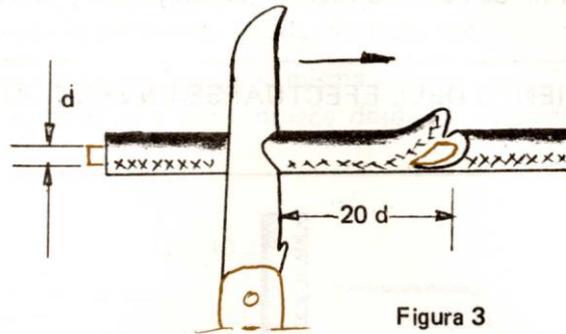
PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: - Pele los conductores.

- Pele los extremos de los conductores en una longitud de 50 veces su diámetro (figura 2).



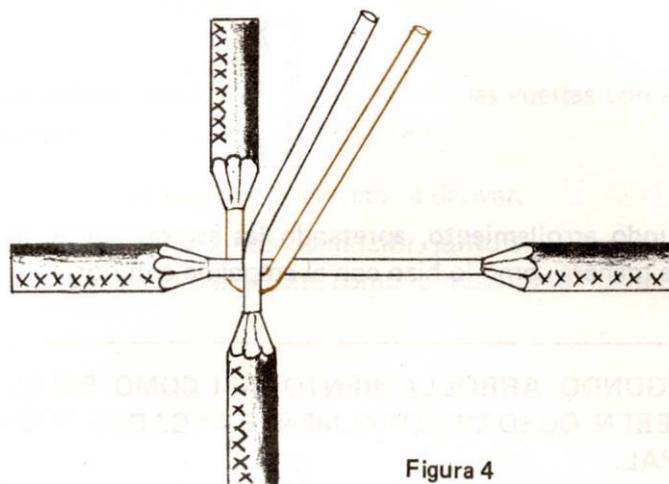
-
- Pele el conductor principal, en la zona donde se efectuará la conexión, en una longitud de 20 veces su diámetro.



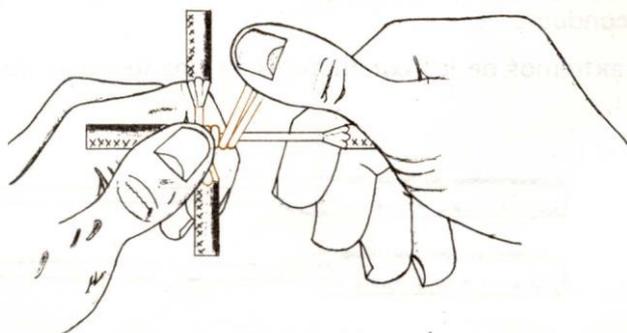
2. **Paso:** Limpie los conductores en las zonas en que ha quitado el aislamiento.

3. **Paso:** - Arrolle los extremos de los conductores a derivar.

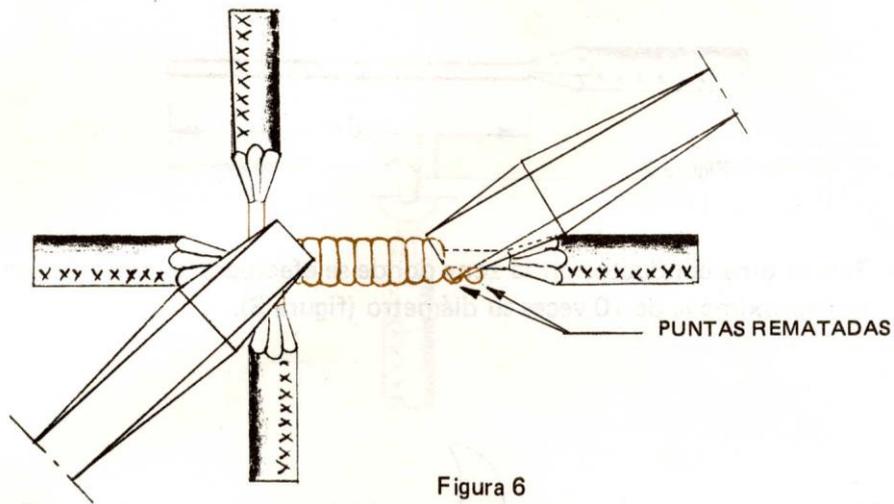
- Coloque los conductores de tal manera que queden como lo muestra la figura 4.



- Tome la unión con la mano izquierda, e inicie el arrollamiento con la derecha, hasta que los conductores hayan realizado dos o tres vueltas sobre el conductor principal (figura 5).



-
- Termine el arrollamiento, colocando un alicate al comienzo del empalme, y con otro, tome los dos conductores y termínelos de en rollar sobre el conductor principal, teniendo en cuenta que las vueltas deben quedar totalmente unidas, y los puntos rematados (figura 6).



c) UNION TOMA ANUDADA

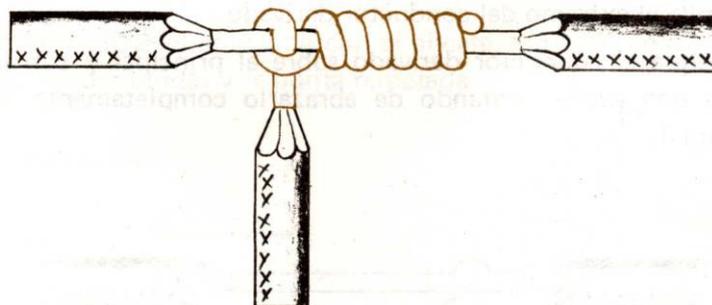


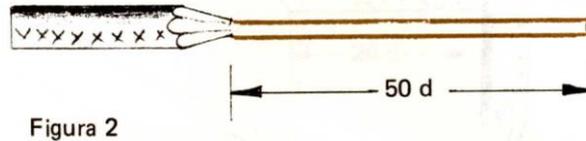
Figura 1

Esta derivación se utiliza cuando es necesario que el conductor tenga una gran resistencia a la tensión mecánica. Se le denomina también toma de seguridad debido a la forma segura como se presenta.

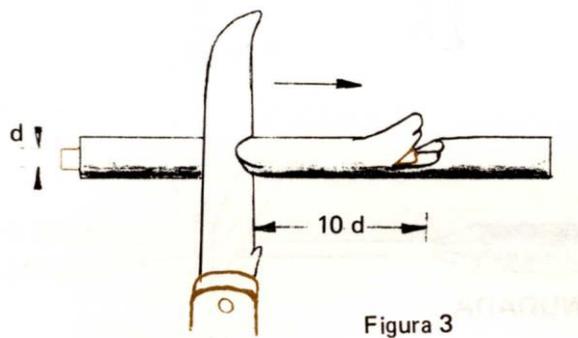
PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: - Pele los conductores.

- Pele el extremo del conductor derivado en una longitud aproximada de 50 veces su diámetro (figura 2).



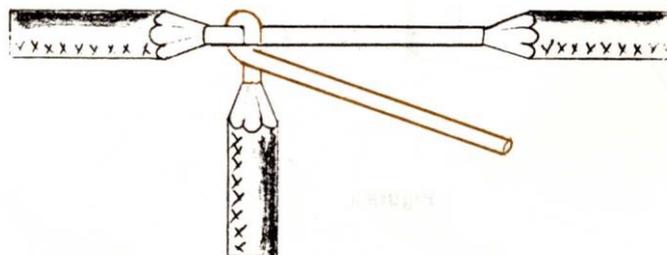
- Pele el otro conductor en la zona donde se efectuará la conexión, en una longitud aproximada de 10 veces su diámetro (figura 3).



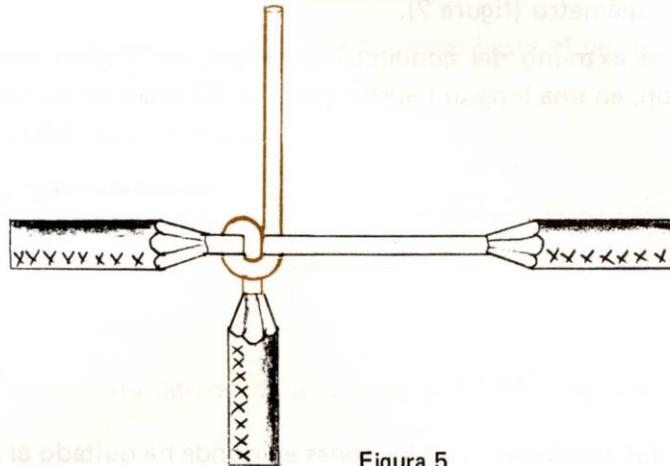
2. Paso: Limpie los conductores en las zonas en donde ha quitado el aislamiento.

3. Paso: - Arrolle el extremo del conductor derivado.

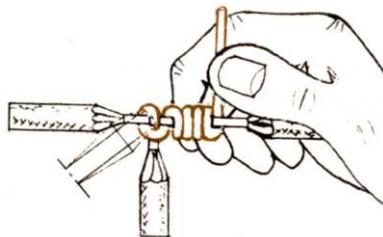
- Coloque el conductor derivado sobre el principal y con la ayuda del alicate, dele una vuelta, tratando de abrazarlo completamente, como lo muestra la figura 4.



- Gire el extremo del conductor a derivar horizontalmente, como si fuera a enrollarlo sobre sí mismo, hasta que haya dado media vuelta, luego súbalo como lo muestra la figura 5.

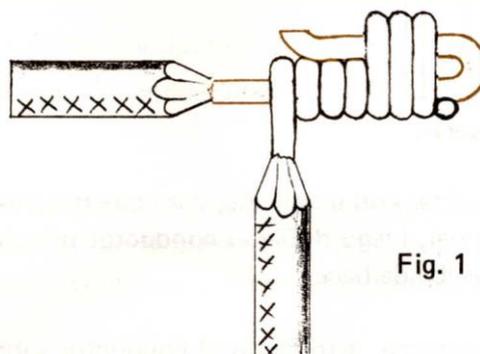


- Tome el empalme con el alicate y con la otra mano arrolle el conductor derivado sobre el principal.



- Termine de realizar el empalme con el alicate, teniendo en cuenta que las vueltas deben quedar unidas y la punta rematada.

d) UNION TOMA DOBLADA



Esta unión tiene su utilización cuando se realiza una conexión final entre dos alambres, o sea cuando se desea sacar del final del conductor principal una última derivación (figura 1).

PROCESO DE EJECUCION

1. Paso: - Pele los conductores.

- Pele el extremo del conductor derivado en una longitud aproximada de 50 veces su diámetro (figura 2).
- Pele el extremo del conductor principal, en la zona donde se efectuará la conexión, en una longitud aproximada de 30 veces su diámetro (figura 3).

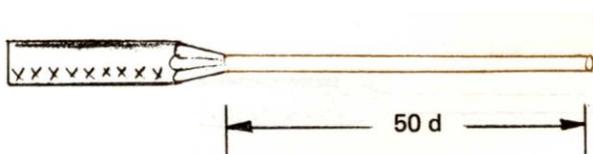


Figura 2

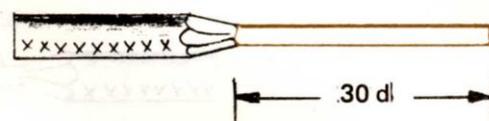


Figura 3

2. Paso: Limpie los conductores en las zonas en donde ha quitado el aislamiento.

3. Paso: - Arrolle el extremo del conductor derivado.

- Coloque el conductor derivado sobre el conductor principal y proceda a enrollarlo como si se tratara de una unión toma sencilla, hasta tener 3 ó 4 vueltas (figura 4).

EL CONDUCTOR PRINCIPAL DEBE ESTAR COMPLETAMENTE RECTO, BIEN ENDEREZADO.

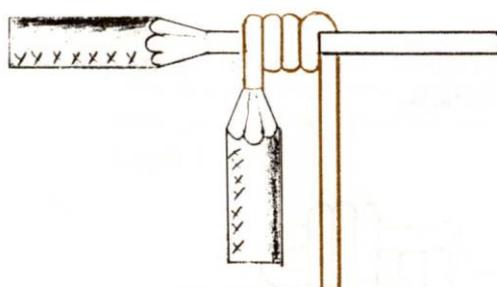
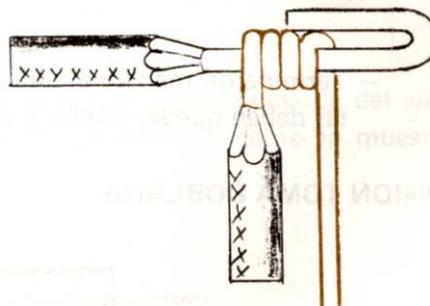


Figura 4



- Apriete las vueltas con un alicate, para que queden firmemente ajustadas al conductor principal, luego doble el conductor principal, de manera que toque las vueltas que acaba de hacer.
- Finalice el empalme, arrollando el conductor sobrante sobre el conductor principal doblado, de tal manera que las vueltas queden unidas y la punta rematada, como lo muestra la figura 1.

RECAPITULACION

Empalmar conductores es la operación que tiene por objeto prolongar líneas, éstos se utilizan en todo tipo de instalación. Los más utilizados por el instalador electricista son:

- a) Unión western: Se efectúa para prolongar conductores hasta el número 10. Los pasos para realizarla son:
 1. Cortar el alambre (en caso necesario)
 2. Pelar las puntas
 3. Limpiar las puntas
 4. Cruzar las puntas
 5. Efectuar el arrollamiento
- b) Toma sencilla: Se utiliza para derivar de una línea principal otra. Los pasos para realizarla son:
 1. Pelar los conductores
 2. Limpiar los conductores
 3. Enrollar el extremo del conductor derivado
- c) Unión cola de rata: Muy utilizado como unión o derivación en cajas metálicas. Los pasos para realizarla son:
 1. Pelar las puntas
 2. Cruzar los conductores
 3. Enrollar los conductores
 4. Asegurar la unión
 5. Cortar los extremos sobrantes
- d) Unión toma doble: Existen 2 formas para realizar estas tomas, ambas utilizadas para sacar derivaciones de un mismo punto. Los pasos a seguir son:
 1. Pelar los conductores
 2. Limpiar conductores
 3. Arrollar el extremo del primer conductor
 4. Arrollar el extremo del segundo conductor
 5. Rematar las puntas
- e) Toma anudada: Es una derivación muy utilizada en aquellos sitios donde tiene que soportar una tracción mecánica fuerte producida por el viento, el peso mismo del cable como en los acometidas, derivaciones para antena, etc. Los pasos para su ejecución son:
 1. Pelar los conductores
 2. Limpiar los conductores
 3. Arrollamiento del conductor a derivar

-
- f) Toma doblada: Se emplea cuando se desea sacar del final del conductor principal una derivación. Los pasos para realizarla son:
10. Pelar los conductores
 20. Limpiar los conductores
 30. Arrollar el extremo del conductor derivado

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE

1. a

c

2. (A)

(C)

(B)

(E)

(D)

3. c

4. b

5. (C)

(B)

(A)

(E)

(D)

6. c

7. b

8. c

9. a.

BIBLIOGRAFÍA

MERLET, R. **Tecnología de la Electricidad**, Editorial Aguilar, Madrid, 1972. Tercera Edición.

SENA. **Electricista Instalador**, Ediciones SENA, Bogotá, 1964.

SENA. **Electricista Instalador**. Colección CBS, Bogotá, 1978.

TRABAJO PRÁCTICO

Una vez terminados los ejercicios prácticos de empalme le sugerimos como trabajo especial hacer un mostrario con los empalmes hechos por usted, colocándole debajo el nombre y al lado su utilización. Puede utilizar una lámina de triplex.

En la próxima agrupación el tutor observará su trabajo y verificará su desempeño.

TRABAJO ESCRITO

1. Enumere los pasos para hacer la unión western.

1.

2.

3.

4.

5.

2. ¿Por qué es indispensable la limpieza de los conductores antes de empalmar?

3. En pocas palabras: ¿Por qué la derivación de seguridad se llama así?

4. Haga un pequeño cuadro resumen de empalmes que usted conoce.

5. Nombre 3 casos donde sea indispensable usar la unión derivación cola de rata.

1. _____

2. _____

3. _____

TRABAJO ESCRITO

HOJA DE RESPUESTAS

NOMBRE Y APELLIDO

No. DE MATRICULA _____

DIRECCION _____

MUNICIPIO _____ DEPARTAMENTO _____

FECHA DE ENVIO _____ No. DE LA UNIDAD _____