



## LISTA DE MATERIAL

## TOMA DE TIERRA

## ACCIÓN INTERIOR

## CABLEADO

## FIJACIÓN DEL CABLEADO

## ENCHUFES

## INSTALACIÓN DE UNA LÁMPARA

## CONSEJOS DE SEGURIDAD



LISTA DE MATERIAL  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

**VOLTÍMETRO :**  
Aparato digital o no, con cables aislantes para medir la tensión, la corriente y la resistencia.



**DETECTOR DE ELECTRICIDAD :**  
Pequeño destornillador que le permite detectar la presencia de tensión (por ejemplo en un enchufe).



**ALAMBRE DE ACERO:**  
Le permite pasar diferentes cables a través de un tubo de PVC.



**SIERRA PARA METALES :**  
El utensilio adecuado para serrar metal así como plástico. Una minisierra para metales le permite serra fundas de PVC.



**ALICATES PELACABLES :**  
Estos le permiten quitarle la capa aislante a un cable eléctrico sin dañar los hilos conductores.



**ALICATES DE BOCA LARGA :**  
Elija un modelo con fundas protectoras. Le sirven para doblar el extremo de los cables de alimentación.



**CORTADOR UNIVERSAL :**  
Gracias a las hojas de usar y tira, dispone siempre de un instrumento bien afilado.



**TALADRADORA/ DESTORNILLADOR ELÉCTRICO :**  
Si debe cortar la corriente consiga un modelo que funcione a batería.



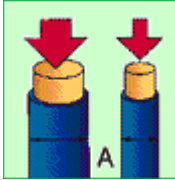
**MUELA :**  
La máquina más rápida para hacer rendijas en una pared. Lleve ropa y gafas de protección.



**MAZA Y CINCEL :**  
Los necesitará para hacer los agujeros en las paredes.



## CONCEPTOS BÁSICOS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

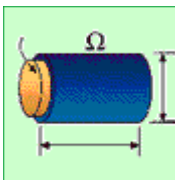
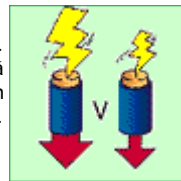


### INTENSIDAD DE LA CORRIENTE :

La intensidad es la cantidad de electricidad que puede pasar por un conductor. En el caso de una tensión constante, un conductor dejará pasar más electricidad según vaya creciendo su diámetro. La intensidad de una corriente se expresa en amperios (A) o en miliamperios (mA).

### TENSIÓN :

La tensión se puede comparar con la presión del agua. Cuanto más grande sea la presión, más agua se podrá transportar en un mismo lapso de tiempo. Una tensión elevada permite pues hacer circular mejor la electricidad. La tensión se expresa en voltios (V).



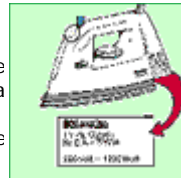
### RESISTENCIA :

Para transportar la electricidad se utilizan materiales de baja resistencia (por ejemplo el cobre). La resistencia de un conductor depende de su longitud, de su diámetro y del tipo de material del que se compone. Se expresa en ohmios (símbolo :  $\Omega$ ).

### POTENCIA :

La electricidad se transforma en calor, en luz o en movimiento. Por lo tanto no todas las bombillas aclaran de la misma manera y no todos los motores tienen la misma potencia. Por eso todos los aparatos eléctricos están provistos de una plaquita que indica su potencia (unidad de medición :

el vatio (W)).



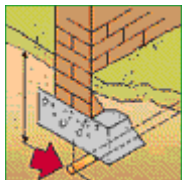
### CONSUMO :

El consumo resulta de la potencia. Le basta con multiplicar la potencia (en vatios o kilovatios) por el tiempo real de funcionamiento. La unidad de consumo es el kilovatio/hora (kWh), o sea un consumo de 1 kilovatio significa 1000 vatios durante un periodo de una hora.

Un pequeño convector de 1500 W que funciona ininterrumpidamente durante una hora consume 1500 vatios/hora o 1,5 kilovatios/hora (kWh). Una lamparita de noche de 17 W debe funcionar 59 horas para gastar 1 kWh. El consumo es registrado por el contador de electricidad.



## TOMA DE TIERRA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

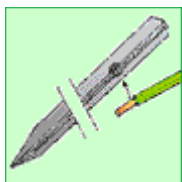
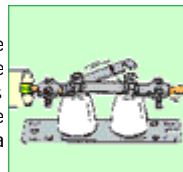


### INSTALACIÓN O EXTENSIÓN :

La toma de tierra (electrodo de tierra) desvía la corriente en el caso de que alguien entre en contacto con un aparato defectuoso. Por lo tanto es obligatorio prever en los cimientos de los muros exteriores (profundidad mínima : 60 cm) un hilo de tierra (en cobre) con un diámetro de por los menos 35 mm<sup>2</sup> .

### INTERRUPTOR DE TIERRA :

Los extremos del hilo en cobre se conectan a un borne de conexión. La resistencia de la toma de tierra no puede pasar de los 100 ohmios, sino tendrá que utilizar postes galvanizados para hincarlos en la tierra. Un interruptor de tierra (obligatorio !) permite medir la resistencia de la tierra.



### RENOVACIÓN

En este caso basta con introducir en el suelo postes de tierra galvanizados. De esta manera obtendrá una resistencia de dispersión de 100 ohmios como máximo. La conexión del poste y del interruptor de tierra se realiza mediante un conductor de cobre aislado (amarillo-verde) de por lo menos 16 mm<sup>2</sup>.

### CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL :

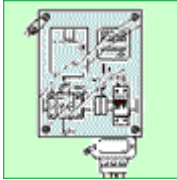
Incluso una toma de tierra correcta no le impide a la corriente pasar por elementos conductores ajenos a la instalación eléctrica : piezas metálicas de la estructura de construcción, chasis en aluminio, perfiles en acero, ...Por eso se recurre a una conexión equipotencial.

Ésta conecta entre ellas y a la tierra todas las partes conductoras accesibles de la tuberías de gas, agua y calefacción. Además existen conexiones equipotenciales suplementarias entre otras cosas en el cuarto de baño (véase rubrica sobre este tema).





## INSTALACIÓN INTERIOR INSTALACIONES ELÉCTRICAS

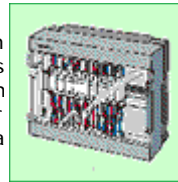


### CAJA DE BORNES :

La red eléctrica entra en la casa a través de un cable de alimentación que llega a la caja de bornes. Aquí se encuentra el disyuntor principal. El interruptor principal permite cortar la tensión de toda la instalación. El acceso a esta caja está reservado a la compañía de electricidad.

### PANEL DE DISTRIBUCIÓN :

Este panel constituye el punto central desde el que salen todos los circuitos eléctricos y donde están juntados los distintos disyuntores. Cualquier transformación o extensión de esta parte de la instalación debe ser llevada a cabo por un instalador reconocido. También existen paneles ya provistos de cables.



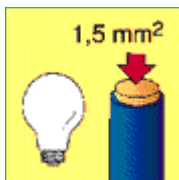
### GRUPOS :

La red eléctrica de su casa se compone de distintos circuitos. Si surgen problemas, la tensión se cortará sólo en una parte de la casa. Las averías surgen a menudo por una sobrecarga de la red o un cortocircuito. Se produce una sobrecarga cuando la demanda de electricidad es demasiado elevada.

El cortocircuito se produce cuando la resistencia entre dos puntos de potencial diferentes es igual a cero (y por lo tanto la corriente es ilimitada). Apunte a qué grupo pertenecen los enchufes, las lámparas, etc. A este fin basta con cortar sucesivamente la alimentación de cada circuito.



## ACCIÓN INTERIOR INSTALACIONES ELÉCTRICAS

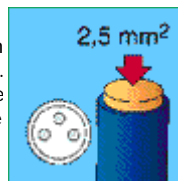


### ILUMINACIÓN :

La cantidad de corriente que puede pasar por el conductor depende de su diámetro. Para la iluminación bastan cables con un diámetro de 1,5 mm<sup>2</sup>. Procure tener por lo menos una fuente luminosa por habitación. Instale en la cocina una iluminación suplementaria sobre la encimera.

### ENCHUFES :

Procure tener enchufes en cada habitación de la casa a fin de poder utilizar sus electrodomésticos en cada habitación. Limite a 8 su número por circuito. Para los enchufes utilice un conductor con un diámetro de 2,5 mm<sup>2</sup>. No instale enchufes y lámparas en un mismo circuito.



### APARATOS DE GRAN POTENCIA :

La nevera y el congelador son alimentados por circuitos separados (2,5 mm<sup>2</sup> de diámetro) que comprenden un solo enchufe. De este modo en caso de defecto de otro aparato su congelador seguirá siendo alimentado. Utilice cables de 4 mm<sup>2</sup> para la lavadora y de 6 mm<sup>2</sup> para la cocina.



## CORTACIRCUITOS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

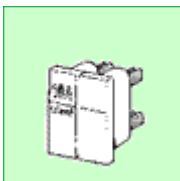
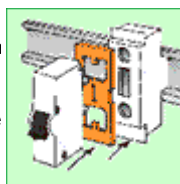
### CÁLCULOS :

La tensión requerida para la alimentación de los electrodomésticos es de 220 V. Si no varia, la potencia requerida al circuito sin embargo puede variar de 60 vatios para una bombilla hasta más de 2 kilovatios para una lavadora.

La capacidad máxima de un circuito depende del valor del cortacircuitos : 2200 W ( $=220 \times 10$ ) para 10 A, etc. Para los circuitos que requieren una potencia débil basta un cortacircuitos de 10 A ; para los circuitos de mayor potencia instale cortacircuitos más potentes.

### ELEMENTOS DE CALIBRADO :

Debe respetarse el calibre atribuido a la protección de cada circuito a fin de evitar cualquier riesgo de sobrecarga sin que el cortacircuitos se active. Este puede detectarse mediante un elemento de calibrado ; también se puede tratar de un disyuntor modular que se monta en el riel.

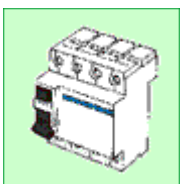
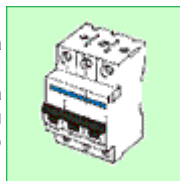


### FUSIBLES :

En cuanto se alcanza la intensidad máxima admisible para un cierto fusible (también va señalada por distintos colores), éste se funde y debe cambiarse. Es preferible cambiar los antiguos fusibles de 6, 10 y 15 A por los nuevos de 6, 10 y 16 A.

### DISYUNTOR AUTOMÁTICO :

Este tipo de disyuntor está provisto de un botón o una palanca que cambia a la posición « fuera de servicio » en el caso de una sobrecarga o un cortocircuito. Para volver a generar corriente basta con volver a poner la palanca en su posición original. Remedie primero la causa de la avería o desconecte el aparato defectuoso.

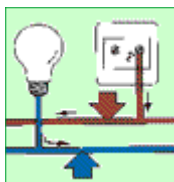


### DISYUNTOR DIFERENCIAL :

Este tipo de disyuntor se monta con la caja. Corta la alimentación al detectar una intensidad de corriente superior a los 300 mA en el circuito de la toma de tierra. Por razones de seguridad puede montar igualmente disyuntores diferenciales de 30 mA para habitaciones como el cuarto de baño.



## CABLEADO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

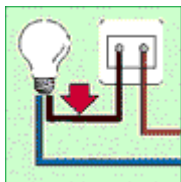
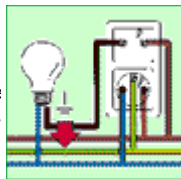


### CONDUCTOR FÁSICO Y NEUTRO :

Para que circule la corriente se necesitan dos hilos : el fásico (« ida ») y el neutro (« vuelta »). Entre ambos hilos existe una diferencia de potencia. En cuanto a ambos hilos entran en contacto (circuito abierto por la acción del interruptor), circula la electricidad.

### TOMA DE TIERRA :

La toma de tierra constituye una seguridad indispensable : en caso de contacto accidental de una persona con la corriente eléctrica, ésta es desviada a través de la toma de tierra hacia el electrodo de tierra. Por lo tanto los aparatos eléctricos colocados en una habitación húmeda o que funcionen con agua deben estar conectados a la tierra.



### FASE :

El cable fásico puede ser marrón o negro. El conductor rígido de la instalación fija suele ser marrón mientras que el cable flexible que conecta una lámpara a un interruptor suele ser negro.

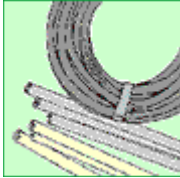
### COLORES :

La seguridad es la mayor preocupación en lo que a la electricidad se refiere. Por eso se utiliza en todas partes un código de colores estándar. Puesto que fue modificado en 1970 es preferible conocer ambas versiones (véase abajo). Cuando instale un circuito eléctrico, respete siempre estos códigos. Para las lámparas corte el hilo fásico a la altura del interruptor y deje el hilo neutro sin interrumpirlo hasta la lámpara. ¡Si cambia los cables la lámpara se encontrará siempre bajo tensión !





## CABLEADO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

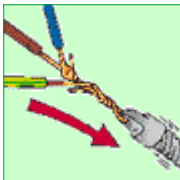
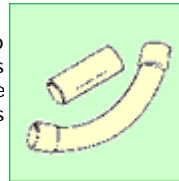


### FUNDAS :

Los conductores que conectan la caja de distribución con los puntos de alimentación del circuito deben estar protegidos. Por eso para atravesar las paredes van metidos en tubos de PVC o en fundas flexibles de plástico acanalado. Se suelen juntar en grupos de 5 (o sea 3 de 2,5 mm<sup>2</sup> y 2 de 1,5 mm<sup>2</sup>).

### CODOS

Puede curvar los tubos con un hierro para curvar, pero resulta mucho más fácil utilizar codos especiales en cuyas extremidades puede introducir los tubos. En el caso de tubos largos utilice un alambre de acero para pasar los conductores.

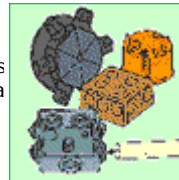


### ALAMBRE DE ACERO PARA PASAR EL CONDUCTOR :

Un conductor de circuito (rígido) se pela a lo largo de unos 10 cm. Y se ata al alambre de acero. Los otros cables pelados a lo largo de unos 4 cm. se atan al primero. Trabaje a dos : uno empuja mientras el otro tira. Procure que siempre sobren unos 10 cm. de cable (reserva).

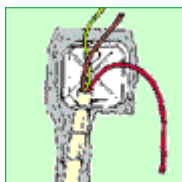
### DERIVACIONES :

Realice derivaciones mediante cajas de derivación (empotradas en cuartos de baño) con tapones concéntricos de distintos diámetros en los laterales. Corte la abertura según el diámetro del tubo de PVC. En la cajita se encuentran los bornes de conexión.





## FIJACIÓN DEL CABLEADO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

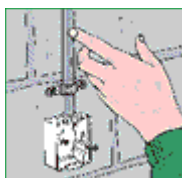
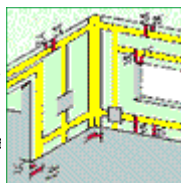


### MÉTODO :

Por razones de estética los tubos y las cajas de derivación se suelen esconder en los tabiques, los suelos o los techos en rendijas abiertas con una maza o una muela. Estas rendijas vuelven a rellenarse con cemento (procure evitar que entre cemento en los tubos).

### TRAYECTORIA DE LOS TUBOS :

Una vez escondidos en los tabiques, los tubos ya no son visibles bajo la pintura o el papel pintado. Por lo tanto es peligroso hacer agujeros en la pared. Por eso se recomienda seguir una trayectoria definida para la colocación de los tubos (véase dibujo), dibujar un esquema o sacar una foto.

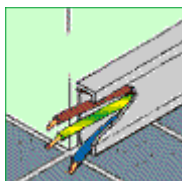


### TUBOS EXTERIORES :

Los tubos encima de paredes deben fijarse mediante abrazaderas cada 30 cm. tratándose de un tubo horizontal y cada 45 cm. tratándose de un tubo vertical. Si utiliza codos, coloque una abrazadera a una distancia máxima de 10 cm. de cada una de sus extremidades (igual que para las cajas, los enchufes y los interruptores).

### CABLES FLEXIBLES :

Aparte de los conductores rígidos colocados en un tubo existen cables flexibles que agrupan distintos conductores en una funda flexible: VVB, VTLB, VTMB, ... Estos cables pueden instalarse tanto dentro como encima de un tabique y son ideales para tabiques dobles. Véase « trayectoria de los tubos ».

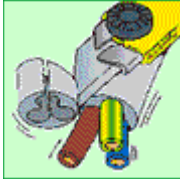


### ZÓCALOS :

También existen zócalos de plástico especiales que pueden contener los cables y en los que. Resulta fácil colocar enchufes e interruptores. Estos zócalos se pegan simplemente en la pared o se sujetan con tornillos. Ofrecen una solución rápida y estética.



## CORTAR Y PELAR CABLES INSTALACIONES ELÉCTRICAS

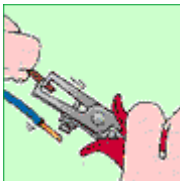


### CORTADOR :

Primero deberá abrir longitudinalmente la envoltura flexible que envuelve los conductores o, en el caso de un cable doble aplastado, separar los dos conductores. Utilice a este fin un cortador de electricista o universal.

### ALICATES PELACABLES :

La boca de unos alicates pelacables está provista de una abertura en forma de « V » muy afilada que suelta la capa aislante protegiendo el conductor mismo. Una tuerca de ajuste permite ajustar la abertura al diámetro del cable. Los alicates cortan y sueltan pues la capa aislante sin dañar el conductor.

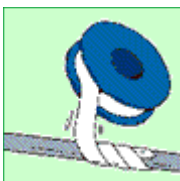
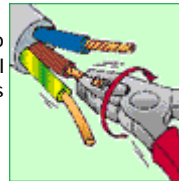


### DEPELAR LOS CABLES :

Una vez cortada la capa aislante, ésta puede deslizarse por el hilo de cobre. No pele más de 1 cm. Esto resulta fácil utilizando unos alicates pelacables automáticos ya que están ajustados a esta distancia.

### HILOS :

Enrosque fuertemente los hilos de cobre de modo que no formen más de un cable compacto fácil de introducir en el borne. También puede resultar necesario encorvar sus extremidades con unos alicates de boca larga para facilitar su introducción en los contactos.



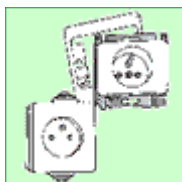
### AISLAMIENTO :

Un conductor cuya funda aislante esté dañada presenta un peligro. Debe sustituirlo.

Esto puede ocurrir tanto con conductores rígidos en un tubo como con cables flexibles. En este último caso repare la funda aislante con cinta adhesiva especial.



## ENCHUFES INSTALACIONES ELÉCTRICAS

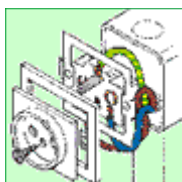
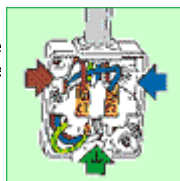


### ENCHUFES VISIBLES/EMPOTRADOS :

Los circuitos eléctricos alimentan los enchufes a través de las cajas de derivación y los interruptores. Los enchufes pueden ser visibles y colocados encima de la pared o empotrados. En este último caso deberá hacer primero los agujeros necesarios en la pared.

### CONEXIÓN :

Conecte la toma de tierra amarilla y verde al borne de tierra marcado con el símbolo habitual. El hilo fásico se conecta al borne marcado con una « P », el cable neutro al borne restante.

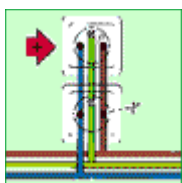
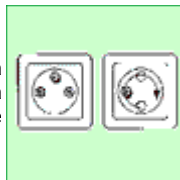


### FIJACIÓN :

En el borde izquierdo y derecho del marco metálico del enchufe se encuentran dos tuercas de fijación para mantenerlo todo en su sitio en la caja. Si resulta necesario, suelte un poco estas tuercas, vuelva a meter todo en la caja y fije las tuercas. Coloque a continuación la tapa.

### SEGURO PARA NIÑOS :

Los niños juegan con los enchufes. Recuérdelo y elija modelos seguros cuyos agujeros estén tapados por una plaquita giratoria a la que se debe dar media vuelta para acceder al enchufe o modelos provistos de seguros de cierre llamados "clips".



### DERIVACIONES :

En las nuevas viviendas se utilizan cajas de derivación en un edificio antiguo a veces resulta difícil encontrar una caja. Lo más fácil es derivar la alimentación de un enchufe existente si el circuito no cuenta más de 8 enchufes y si el cable tiene un diámetro de 2,5 mm<sup>2</sup>.



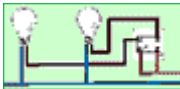
## INTERRUPTORES INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### INTERRUPTOR UNIPOLAR :

Éste cuenta dos bornes entre los cuales establece o no un contacto. El hilo fásico está conectado al borne marcado con una « P » o un punto rojo. El otro borne va conectado a la bombilla por un hilo negro que prolonga la fase. El cable neutro corre ininterrumpidamente hasta la bombilla.

### INTERRUPTOR BIPOLAR :

En el caso del interruptor bipolar tanto el hilo fásico como neutro están interrumpidos. Las posiciones respectivas de los hilos azules y marrones no tienen importancia. Hay 4 bornes dos de los cuales van marcados por una « P » . Procure hacer que el conductor negro prolongue bien la fase.

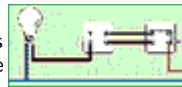


### EL INTERRUPTOR DOBLE :

Se trata de un interruptor con dos llaves mediante las cuales se pueden manejar dos bombillas separadamente. La fase va conectada al borne « P » de una llave, conectada a su vez al borne vecino. Las prolongaciones de esta fase común terminan donde la bombilla así como los dos hilos derivados del conductor neutro.

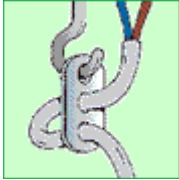
### EL INTERRUPTOR DE CORRIENTE ALTERNA :

Este sistema permite manejar una bombilla desde dos interruptores situados por ejemplo en la parte superior e inferior de unas escaleras. Los interruptores están provistos cada uno de 4 bornes. Los bornes idénticos en los dos interruptores deben estar conectados entre sí.





## INSTALACIÓN DE UNA LÁMPARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

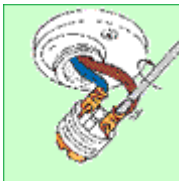
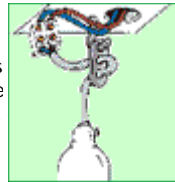


### ARAÑA :

Para colgar una lámpara del techo necesitará una pieza de suspensión (plaquita de plástico con tres agujeros). Pase el cable de la lámpara a través de la tapa y después a través de 2 agujeros de la plaquita de suspensión.

### CONEXIÓN :

Una los hilos que salen del techo o los de la lámpara mediante una regleta. De esta manera las conexiones quedan aisladas. Los hilos deben quedar fijados mediante una tuerca. Finalmente deslice la tapa sobre la conexión.

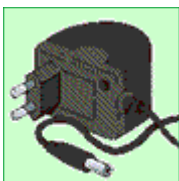
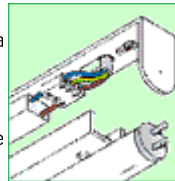


### AAPLIQUE O LÁMPARA DE TECHO :

Cuando los cables eléctricos salen de la pared o del techo se puede fijar el aplique o la lámpara de techo. Conecte mediante los tornillos los hilos a los bornes del portalámparas.

### LÁMPARAS FLUORESCENTES :

Tire los hilos de la alimentación a través de la abertura prevista en el techo. Fije en el techo la placa de sujeción. Conecte los hilos debidamente a la regleta de la lámpara: el marrón para la fase, el azul para el neutro, el verde/amarillo para la tierra. Coloque el tubo fluorescente y la tapa.



### TENSIÓN USUAL :

La tensión de la red en las casas es de 220 V, pero el uso de tensiones muy bajas (12 V) se impone por razones de seguridad para (entre otras cosas) timbres, porteros automáticos, interfonos e iluminación halógena.



## EL CUARTO DE BAÑO I INSTALACIONES ELÉCTRICAS

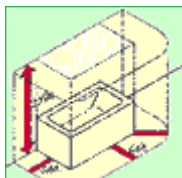


### CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL :

Los elementos metálicos como la bañera, la ducha, las tuberías del agua los radiadores, el calentador de agua y eventualmente las jambas metálicas de la puerta deben ir conectadas entre ellas y a la tierra. Esta conexión equipotencial complementaria es obligatoria.

### DISYUNTOR DIFERENCIAL :

Un disyuntor diferencial con una sensibilidad de 30 mA es obligatorio para cada habitación húmeda así como para lavadoras secadoras y lavavajillas. Verifique regularmente su funcionamiento empujando el botón de prueba y luego volviendo a ponerlo en marcha.

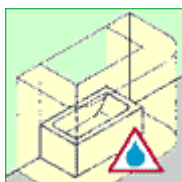
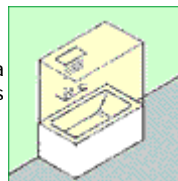


### VOLÚMENES DE SEGURIDAD :

El cuarto de baño se divide en diferentes zonas o « volúmenes » alrededor de la bañera: el volumen envoltorio el volumen de protección y el volumen exterior. Las únicas instalaciones eléctricas autorizadas en los dos primeros volúmenes son las alimentadas por 12 voltios.

### EL VOLUMEN ENVOLTORIO (VOLUMEN 1) :

En el volumen de la bañera hasta una altura de 2,25 m. (éste es el llamado volumen envoltorio) está prohibida la instalación de lámparas o enchufes. Las únicas excepciones admitidas son los aparatos de baja tensión y los calentadores de agua fijados en la pared.

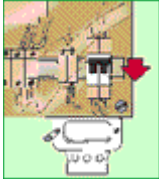


### LOS VOLÚMENES 2 Y 3 :

En el volumen 2 (volumen de protección) que corresponde a una zona de 60 cm. alrededor de la bañera está permitida la instalación de lámparas protegidas mecánicamente. En el resto del cuarto de baño se pueden instalar enchufes, interruptores o aparatos fijos si están protegidos de salpicones de agua.



## CONSEJOS DE SEGURIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS

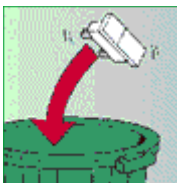
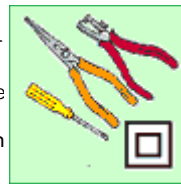


### CORTAR LA CORRIENTE :

Incluso teniendo la costumbre de efectuar obras de electricidad no olvide nunca de cortar primero la corriente, por lo menos del circuito en el que va a trabajar. Si resulta necesario, no dude en activar el disyuntor principal.

### HERRAMIENTAS (ELÉCTRICAS) :

Naturalmente los peligros de la electricidad tienen que ver con la conducción. Por eso debe limitar los riesgos utilizando herramientas con fundas protectoras. ¡No utilice en ningún caso herramientas con asas de metal no aisladas! Utilice solamente herramientas eléctricas con doble aislamiento .



### FUSIBLES :

Si se ha fundido un fusible no intente arreglarlo nunca mediante un hilo de cobre u otro conductor pero tírelo y sustitúyalo por otro del mismo valor.

### CONEXIONES :

Cuando una dos cables, no conecte simplemente los hilos de cobre, utilice una regleta: así evitará los riesgos por falta de aislamiento, malos contactos o accidentes.

