

# DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE UNA RESIDENCIA

## 1.1 Instalación eléctrica.

Una instalación eléctrica se puede catalogar desde la generación hasta la utilización de la energía eléctrica, pasando por las etapas de: transformación, transmisión y distribución.

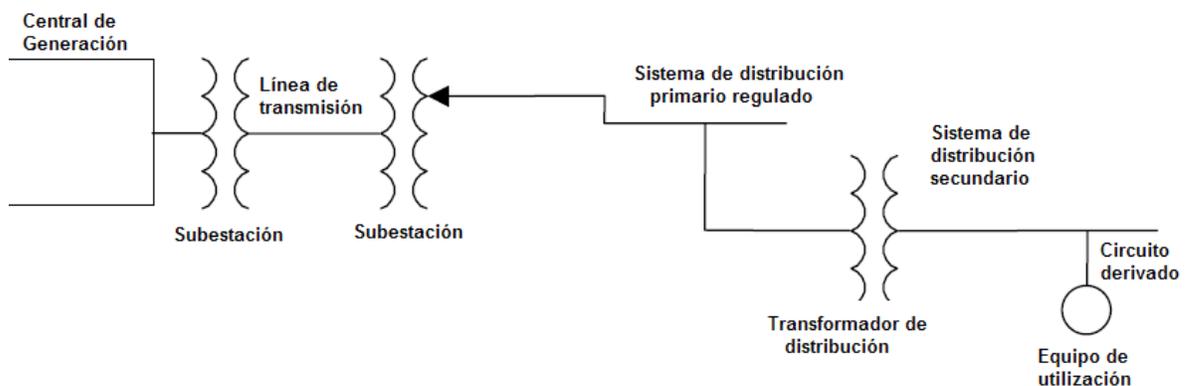


Figura 1. Diagrama del Sistema Eléctrico.

## 1.2 Clasificación de las instalaciones eléctricas.

Se clasifican en instalaciones eléctricas de:

- ✚ Alta tensión (85, 115, 230, 400 kV)
- ✚ Extra alta Tensión (más de 400 kV)
- ✚ Mediana tensión (69 kV)
- ✚ Distribución y baja tensión (23, 20, 13.8, 4.16, 0.440, 0.220, 0.127 kV)

Para una óptima operación de una instalación eléctrica es necesario cumplir con los siguientes requerimientos:

- ✚ Ser segura contra accidentes e incendios
- ✚ Eficiente y económica

- ✚ Accesible y de fácil mantenimiento
- ✚ Cumplir con los requisitos técnicos que fija el reglamento de obras e instalaciones eléctricas.

*Cabe recalcar que nuestro propósito está dirigido a las instalaciones eléctricas de distribución y baja tensión.*

El sistema eléctrico residencial o la instalación eléctrica cuenta con una serie de elementos que lo conforman, como son:

- ✚ Acometida
- ✚ Medidor
- ✚ Conductores
- ✚ Cajas y accesorios para canalización
- ✚ Componentes eléctricos

### 1.3 Acometida.

La acometida es la parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes públicas de distribución hasta las instalaciones del usuario, y está conformada por los siguientes componentes:

- ✚ Punto de alimentación
- ✚ Conductores
- ✚ Ductos
- ✚ Interruptor general
- ✚ Armario de medidores

#### **Tipos de acometidas**

- ✚ Aéreas.
- ✚ Subterráneas.

✚ Especiales.

Estas se subdividen en:

- ✚ Monofásica: Cuenta con una línea denominada vivo y un neutro teniendo una diferencia de potencial de 120VAC, además de contar con una conexión a tierra.
- ✚ Bifásica: Cuenta con dos líneas activas (fases) y un neutro teniendo una diferencia de potencial de 120VAC entre fase y neutro y una diferencia de 220VAC entre fase y fase.
- ✚ Trifásica: Cuenta con tres líneas activas (fases) y un neutro teniendo una diferencia de potencial de 120VAC entre fase y neutro y una diferencia de 240VAC entre fase y fase.

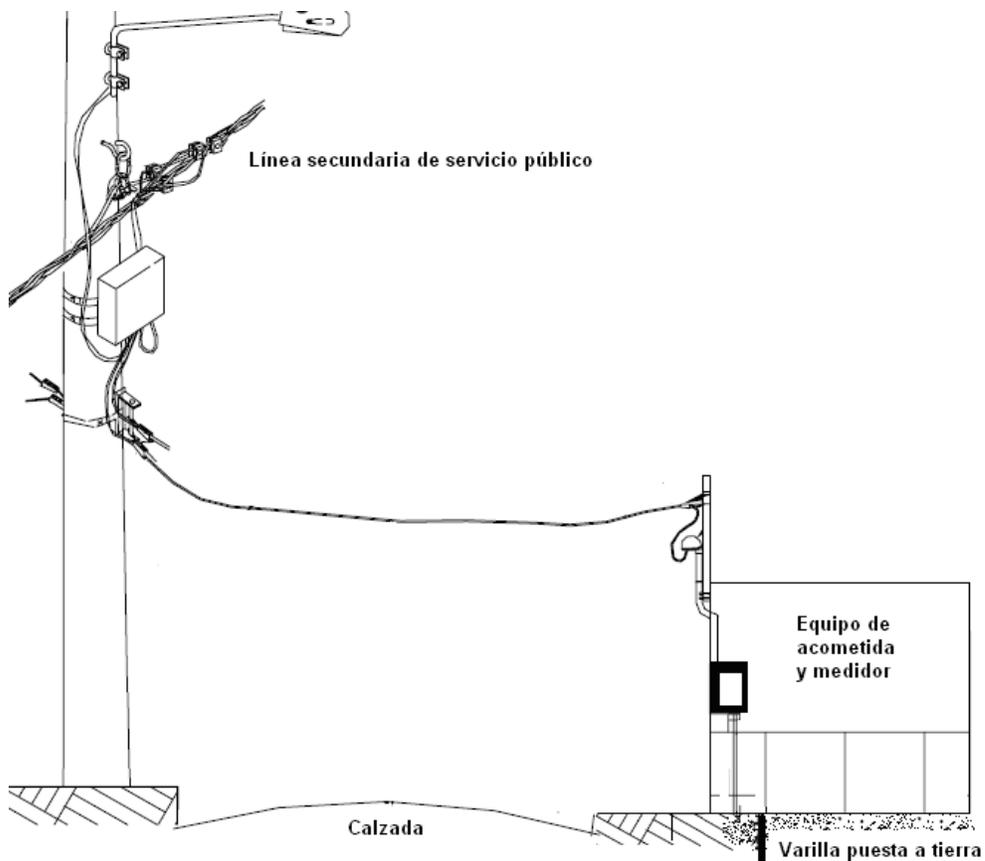


Figura 1.2. Acometida Aérea.

### Especificaciones de medición para acometidas monofásicas CFE (CFE DX EM-BT102A)

- ✚ La preparación para recibir la acometida debe estar como máximo a 35 m del poste del cual se suministrará el servicio.
- ✚ En el centro de carga o interruptor, el conductor del neutro debe conectarse directo a la carga sin pasar por algún medio de protección (fusible o pastillas termo magnéticas).
- ✚ La base para el medidor y la preparación para recibir la acometida debe estar al límite de propiedad, empotrada o sobrepuesta y con el número oficial del domicilio.
- ✚ La acometida no debe cruzar otro predio.
- ✚ La altura de la mufa para recibir la acometida es de 4.8 m.

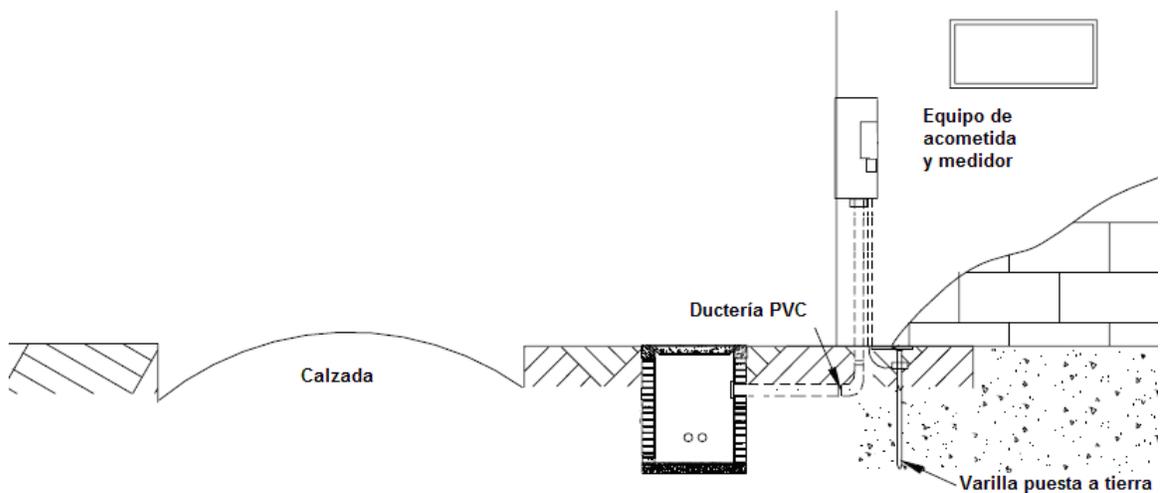


Figura 1.3. Acometida Subterránea.

### Especificaciones de medición para acometidas monofásicas CFE (CFE DX EM-BT104)

- ✚ La preparación para recibir la acometida debe estar como máximo a 35 m del registro desde el cual se suministrara el servicio.
- ✚ El conductor del neutro debe conectarse directo a la carga sin pasar por algún medio de protección (fusible o pastillas termo magnéticas).
- ✚ La base para el medidor y la preparación para recibir la acometida debe estar al límite de propiedad, empotrada o sobrepuesta y con el número oficial del domicilio.
- ✚ La acometida no debe cruzar otro predio.

## 1.4 Medidor.

Los medidores más usados son los de analógicos que son de relojes (agujas) y los ciclométricos (en los que se puede leer directamente la lectura de consumo).

En la figura 1.4, se maneja un medidor con 4 relojes. La lectura es de izquierda a derecha, donde el primer reloj marca las unidades de millar, el segundo las centenas, el tercero las decenas y el cuarto las unidades. Si una aguja se encuentra entre dos números, se debe anotar el menor valor de entre los dos.

El valor registrado es de 5246.

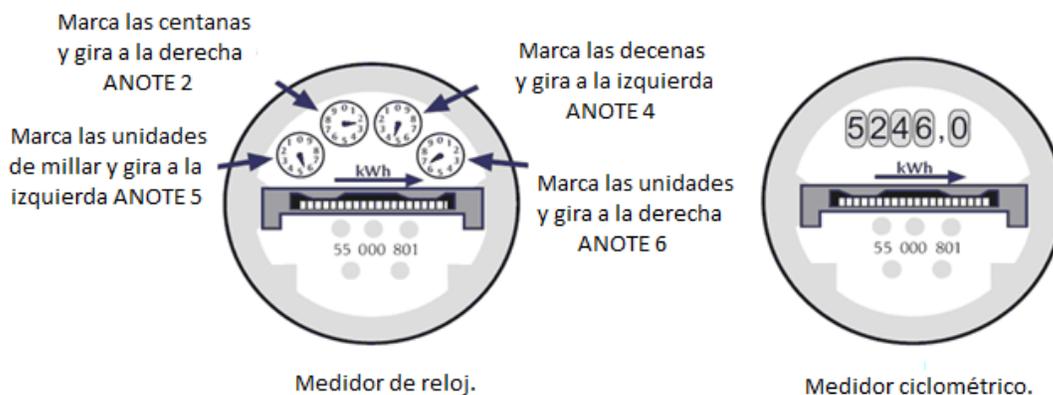


Figura 1.4. Medidores de energía eléctrica.

Se pueden verificar y controlar las lecturas de su medidor y determinar su consumo, realizando las siguientes operaciones:

Lectura actual	5246
Lectura anterior	-5000
Diferencia	246
Factor multiplicador (si existe, muestra en factura)	x 1
kWh consumo a pagar	246

Estas lecturas se encuentran registradas en su factura, así como también, el factor multiplicador. Actualmente se están sustituyendo este tipo de medidores analógicos por medidores digitales.

### 1.5 Conductores.

En las instalaciones eléctricas residenciales los elementos que proveen las trayectorias de circulación de la corriente eléctrica son conductores o alambres forrados con un material aislante, el material aislante es no conductor, con esto se garantiza que el flujo de corriente sea través del conductor.

El material que normalmente se usa en los conductores para instalaciones eléctricas es el cobre y se aplican en el caso específico de las instalaciones eléctricas residenciales dentro de la categoría de las instalaciones de “Baja tensión” que son aquellas cuyos voltajes de operación no exceden de 1000 volts entre conductores o hasta 600 volts con respecto a tierra.

Los conductores que se usan en las instalaciones eléctricas residenciales deben cumplir con ciertas características para su utilización.

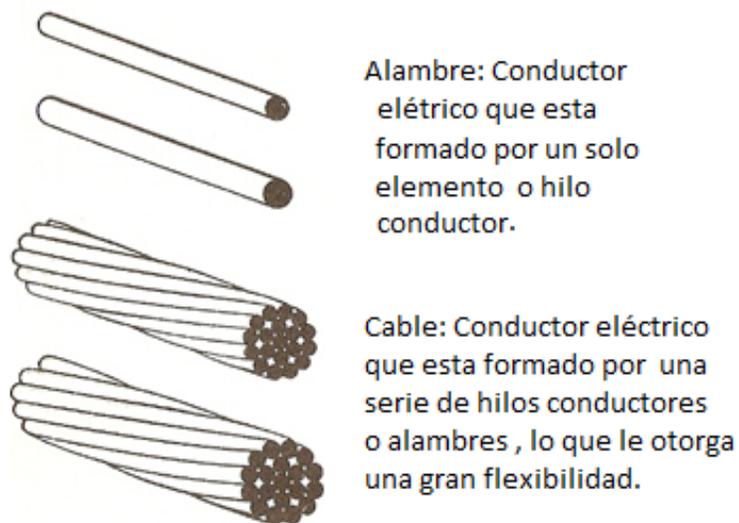


Figura 1.5. Conductores.

El límite de tensión no debe sobrepasar los 1000V para su utilización. La capacidad máxima de corriente que circulará por el conductor teniendo en cuenta los factores que alteren dicho parámetro como son:

- ✚ Temperatura. Capacidad de disipación de calor producido debido a las pérdidas que se presenten.
- ✚ Máxima caída de voltaje permisible de acuerdo con el calibre del conductor así como la corriente que soportará.
- ✚ Aislamiento adecuado para soportar los límites de tensión, temperatura, humedad, del lugar en donde van a ser conectados.

Para proteger los conductores eléctricos se utiliza el tubo conduit que es un tipo de tubo (de metal o plástico) este sirve como funda y guía del conductor eléctrico.

#### 1.6 Cajas y accesorios para canalización.

Las conexiones de conductores o uniones entre los conductores en las instalaciones eléctricas residenciales deben realizarse mediante cajas de conexión aprobadas para tal fin y deben ser instaladas en lugares accesibles para poder hacer un cambio de alambrado.

Todos los apagadores, contactos y salidas para lámparas deben colocarse en cajas. Las cajas pueden ser metálicas y de plástico según se usen para la instalación.



Figura 1.6. Cajas.

## 1.7 Componentes eléctricos.

Los componentes eléctricos de una instalación eléctrica residencial dependen del plano arquitectónico de planta donde se muestren todas las áreas de que consta la casa habitación.

Se debe indicar el número de recámaras y su disposición, sala, comedor, pasillos, cocina, baños, cochera, patio, áreas de jardines, etc. Todas estas áreas varían dependiendo del tipo de casa habitación.

### Principales elementos eléctricos:

-  Lámparas (incandescentes, fluorescentes).
-  Portalámparas.
-  Apagadores.
-  Contactos.
-  Dispositivos de protección.

### Lámparas y Portalámparas.

Una **lámpara incandescente** es un elemento que produce haz de luz mediante el calentamiento por efecto Joule de un filamento metálico, hasta ponerlo al rojo blanco, mediante el paso de corriente eléctrica.

En la actualidad las **lámparas fluorescentes** se han convertido en el medio de iluminación de uso más generalizado en comercios, oficinas, sitios públicos, viviendas, etc.

El tipo de **portalámparas** más utilizado en las instalaciones eléctricas es el socket hecho con un casquillo de lámina delgada de bronce en forma roscada donde embona el casquillo de los focos o lámpara.

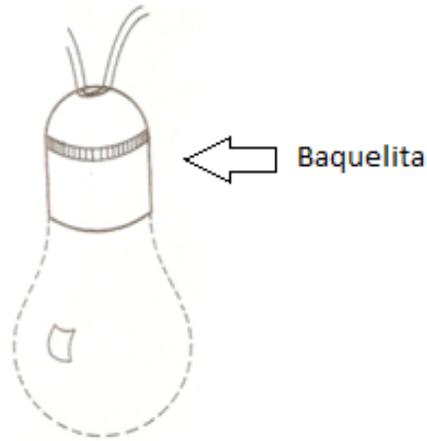
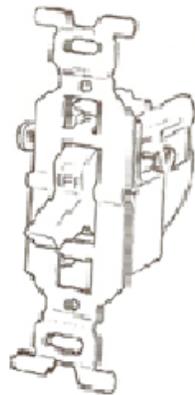


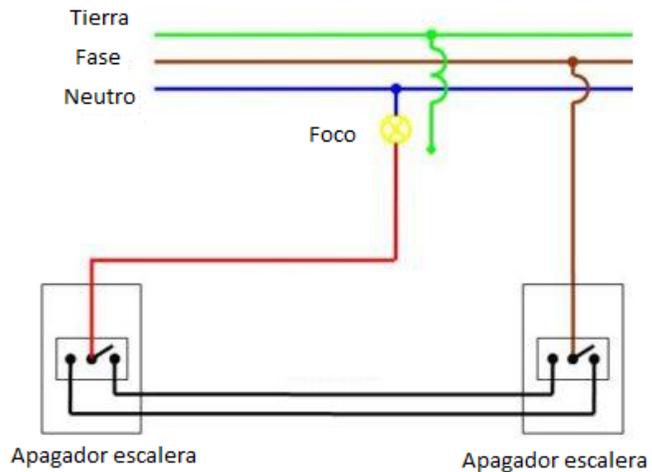
Figura 1.7. Portalámpara de baquelita.

### Apagadores.

Los apagadores son interruptores de acción rápida que pueden operarse de forma manual. Por tal motivo el voltaje nominal no debe rebasar los 600 volts. Existen diversos tipos de apagadores como son los monopolares y los de tres vías, pero la característica radica en que éstos son de 127V y de 15A para uso residencial.



Apagador monopolar



Apagador de 3 vías o escalera.

Figura 1.8. Apagadores.

Los apagadores monopolares se usan para encender o apagar lámparas o algún otro aparato electrónico. En tanto los apagadores de tres vías, son usados para controlar lámparas desde dos puntos distintos, estos son más conocidos como de escalera, y principalmente se localizan en un pasillo o al inicio y fin de una escalera para evitar que el usuario tenga que regresar a desactivar el encendido.

### **Contactos.**

Estos contactos se usan para conectar dispositivos que requieren de la energía eléctrica para su funcionamiento, tales como televisores, estéreos, estufas, refrigeradores, lavadoras etcétera. Estos contactos deben tener una capacidad de 127V y 15A como mínimo.

Los podemos encontrar a una distancia de 70 a 80cm del piso y en ocasiones pueden estar junto con apagadores a una altura de 1.20m.

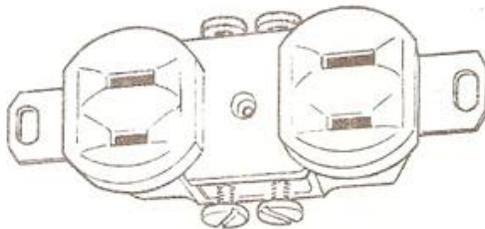


Figura 1.9. Contacto doble.

### **Dispositivos de protección para las instalaciones eléctricas**

En cualquier instalación eléctrica puede ocurrir una falla, ya sea por sobrecorriente o un circuito corto que ocasione daño en los conductores o en la carga debido a un incremento importante de temperatura. Para evitar daños a la instalación es necesario colocar elementos que la protejan entre los cuales podemos encontrar los fusibles y los interruptores termomagnéticos. Los fusibles son dispositivos que se destruyen cuando se genera una sobrecorriente, ya que están hechos de metal fusible a temperaturas relativamente bajas y están calibrados de tal manera

que se fundan cuando alcanza una corriente determinada, puesto que este se encuentra conectado en serie con la carga se abre el circuito para evitar daños.

Los interruptores para usos residencial son del tipo termomagnético en caja moldeada. Están diseñados tanto para la protección automática de sobrecorriente como para la conexión y desconexión de cargas eléctricas. Pueden ser utilizados en circuitos alimentadores principales o en circuitos derivados. Están constituidos por cintas bimetálicas de dos metales diferentes unidas en un extremo. Cuando se produce un excesivo calentamiento debido a una sobrecorriente las cintas bimetálicas operan sobre los elementos de sujeción de los contactos desconectándolos automáticamente.

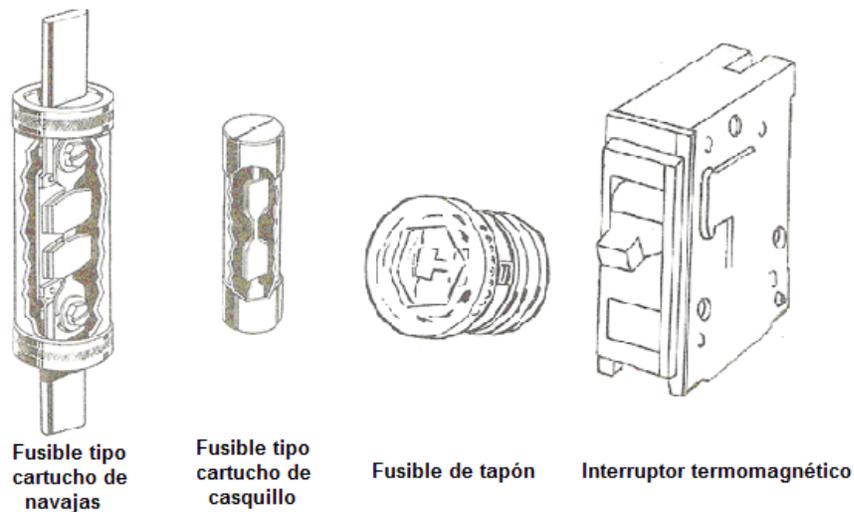


Figura 1.10. Dispositivos de protección.

Estos dispositivos deben colocarse en los puntos de alimentación de los conductores para su fácil acceso, evitar colocarlos cerca de zonas inflamables así como de manipulación mecánica.

### 1.8 Necesidades de cada área.

Las necesidades de cada una de las áreas que constituyen una casa habitación se basan en requerimientos de tipo eléctrico que se deben satisfacer.

Cocina. Por lo general, alumbrado incandescente y se deben proveer salidas para contactos en donde se conectarán aparatos eléctricos como: refrigerador, licuadora, tostador de pan, cafetera eléctrica y otros aparatos eléctricos. En cierto tipo de casa habitación se pueden instalar algunos aparatos eléctricos no muy comunes como son lavadora de platos, triturador de desperdicios, etc., para los cuales se instalan contactos especiales.

Recámaras. Los servicios eléctricos normalmente requeridos en las recámaras son alumbrado incandescente y contactos para conectar aparatos como planchas, lámparas eléctricas de buró, televisores, calefactores eléctricos y aparatos similares así como salida telefónica.

Baño. Los baños tienen salidas de alumbrado general y de espejo, también puede tener un sistema de extracción de aire y existen contactos (dobles) para conexión de aparatos como secadoras de cabello, rasuradoras eléctricas, tenazas de peinado, calentador de agua, etc. El alumbrado puede ser una combinación de fluorescente e incandescente.

Sala y comedor. En la sala y comedor se deben tener salidas para alumbrado; esto puede ser por medio de iluminarias o candelabros en algunos casos, o ciertos tipos especiales de portalámparas. Además se requiere de salidas para televisor y teléfono en algunos casos y desde luego de contactos para conectar aparatos eléctricos como televisores, calentadores, radios, aspiradores, pulidoras de piso, también típicos de recámaras como requerimiento de servicios.

Pasillos. Se requieren de salidas para alumbrado, contactos para conexión de algunos aparatos como pulidoras, aspiradoras, etc., aun cuando en todos los lugares en donde existe alumbrado se menciona implícitamente a los apagadores en el caso de pasillos y escaleras, es común instalar apagadores de tres vías.

Cuarto de servicio. En casas donde existe el llamado cuarto de servicio, se debe disponer en éstos de salida para alumbrado (y sus apagadores) así como contactos para cargas como radio, televisor, planchas, etc.

Patios y jardines. Cuando las casas habitación disponen de patio y/o jardín, en estos se instala alumbrado tipo exterior con control interno y externo, así como contactos intemperie (con

frecuencia a prueba de agua) para la conexión de elementos como cortadoras de césped eléctricas, taladros, cepillos, etc. Se deben disponer también de salidas especiales para conectar bombas de agua y alumbrado a base de spots.

De los requerimientos generales se puede hacer una estimación de la carga. Debe tomarse en cuenta que estos requerimientos pueden representar un mínimo, ya que una buena instalación eléctrica debe prevenir la posibilidad de carga adicional para requerimientos usuales, o bien, para cargas especiales como sistema de aire acondicionado, planchadora eléctrica, triturador de desperdicios, etc., o simplemente algunas ampliaciones convencionales. Se debe elaborar un plano de trabajo en donde se indiquen las necesidades que se tendrán en las distintas áreas.

#### 1.9 Valores de consumo.

<b>Aparato</b>	<b>Consumo (W-h)</b>
Radio	15
Video Casetera o DVD	25
Exprimidor eléctrico	35
Abrelatas eléctrico	60
Estéreo	75
Cuchillo eléctrico	95
Ventilador	100
Máquina de coser	125
Batidora manual	140
Televisor a color	150
Computadora	150
Extractor de jugos	250
Licuada	350
Lavadora	375
Bomba para agua	400
Refrigerador estándar	575
Cafetera	700
Secadora de cabello	825

Parrilla eléctrica	850
Tostador eléctrico	900
Horno eléctrico	950
Plancha	1200
Aspiradora	1200
Horno de microondas	1200
Aire acondicionado	2950

Tabla 1.1. Valores de consumo por hora de diferentes aparatos domésticos.

Área	Consumo (W-h)
Sala	1000 – 2000
Comedor	500 – 1000
Cocina	1000 – 2400
Baño	400 – 500
Exterior y jardín	1000 – 1500

Tabla 1.2. Valores de consumo a 127 volts con alimentación monofásica por área.