

Establecimiento: C.E.N.S. Ing. Domingo Krause

Docente: Gabriela Cornejo

Curso: 2º 3º

Turno: Noche



Formación Teórico Práctica

GUÍA N°5: INSTALACIONES ELECTRICAS

Objetivos:

- Reconocer y calcular la potencia de un circuito eléctrico.
- Calcular el grado de electrificación de una vivienda.

Contenidos:

- Potencia, definición y unidades.
- Cálculos de electrificación

Que es la potencia eléctrica

Concepto de energía

Para entender que es la potencia eléctrica es necesario primero conocer el concepto de energía, que no es más que la capacidad que tiene un mecanismo o dispositivo eléctrico cualquiera para realizar un trabajo.

De acuerdo con la definición de la física, “la energía ni se crea ni se destruye, se transforma”. En el caso de la energía eléctrica esa transformación se manifiesta en la obtención de luz, calor, frío, movimiento (en un motor), o en otro trabajo útil que realice cualquier dispositivo conectado a un circuito eléctrico cerrado.

$$E = P * t$$

E= energía; P= Potencia; t= tiempo

La energía utilizada para realizar un trabajo cualquiera, se mide en “joule” y se representa con la letra “J”

Potencia eléctrica

Potencia es la velocidad a la cual la energía se utiliza, almacena o transporta. Tiene por símbolo “P” y su expresión es:

$$P = V * I$$

V= voltaje; I= Intensidad de corriente

La unidad de medida de la potencia eléctrica es el vatio y se representa por la letra “W”.

En nuestro país, la distribución de corriente alterna establecida en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión es de:

- a) 220V entre fase y neutro, 50Hz de frecuencia.
- b) 380V entre fases para redes trifásicas, 50Hz de frecuencia.

Para establecer el grado de electrificación se debe determinar un posible consumo total de la vivienda. El valor de la corriente que puede consumir la instalación se obtiene:

$$I = \frac{P}{V}$$

Una potencia de la que se habla mucho es la potencia contratada en las viviendas, esta potencia es la máxima que podemos “usar a la vez” en nuestra casa. Por ejemplo, tengo una potencia

contratada de 4600W, solo puedo conectar aparatos a la vez, cuya suma de potencias no exceda los 4600W.

Nota: en caso que fuese mayor, la empresa debería cortarnos la corriente con un ICP (Interruptor de Control de Potencia).

¿Cuál es la diferencia entre Watts y Voltamperios (VA)?

La potencia consumida por un equipo de computación es expresada en Watts (W) ó Volts-Amperes (VA). La potencia en Watts es la potencia real consumida por el equipo. Se denomina Volts-Amperes a la "potencia aparente" del equipo.

Ambos valores tienen un uso y un propósito:

- Los Watts determinan la potencia real consumida desde la compañía de energía eléctrica y la carga térmica generada por el equipo.
- El valor en VA es utilizado para dimensionar correctamente los cables y los circuitos de protección.

En algunos tipos de artefactos eléctricos, como las lámparas incandescentes, los valores en Watts y en VA son idénticos. Sin embargo, en equipos informáticos, los Watts y los VA pueden llegar a diferir significativamente, siendo el valor en VA siempre igual o mayor que el valor en Watts. La relación entre los Watts y los VA es denominada "Factor de Potencia" y es expresada por un número (ejemplo: 0,7) ó por un porcentaje (ejemplo: 70%).

$$P[W] = P[VA] * \text{Cos}\varphi ; \quad 0 < \text{Cos}\varphi < 1$$

Así, tomando como ejemplo un ordenador, su valor de consumo en Watts, sería del 60 al 70% de su valor en VA.

Grado de electrificación

Se establece el grado de electrificación de un inmueble a los efectos de determinar el número mínimo de circuitos y el número mínimo de puntos de utilización que se deben considerar para que la instalación sea segura, funcional y confortable, donde su utilización surge de estimaciones estadísticas.

Solo se refiere a circuitos de uso general y especial, no a circuitos de uso específico.

La obtención del grado de electrificación se basa en dos criterios:

- 1) La superficie cubierta + 50 % de la superficie semicubierta de la vivienda.
- 2) La demanda de potencia máxima simultánea (DPMS).

Su determinación resultará de los pasos siguientes:

- a) Con la superficie del inmueble (cubierta + 50% de la semicubierta) se predetermina el grado de electrificación según la tabla correspondiente;
- b) Se identifican los puntos de utilización mínimos;
- c) Se asignan dichos puntos al tipo y número de circuitos que corresponda, según el grado de electrificación predeterminado;
- d) Se calcula la demanda de potencia máxima simultánea (DPMS). Si el resultado es igual o menor que el límite de potencia indicado en la tabla de grados de electrificación para el tipo de inmueble considerado, el proceso ha finalizado. En caso contrario, si DPMS es mayor al límite indicado en la tabla de grado de electrificación, se itera el procedimiento anterior, predeterminando en a) el grado de electrificación inmediato superior.

Los grados de electrificación son cuatro: mínimo, medio, elevado y superior

Grados de electrificación para viviendas unitarias		
Grado de electrificación	Superficie (límite de la aplicación)	Demanda de potencia máxima simultánea ⁽¹⁾ (DPMS)
Mínimo	Hasta 60 m ²	Hasta 3,7 kVA (3.700 VA)
Medio	Más de 60 m ² hasta 130 m ²	Hasta 7 kVA (7.000VA)
Elevado	Más de 130 m ² hasta 200 m ²	Hasta 11 kVA (11.000 VA)
Superior	Más de 200 m ²	Más de 11 kVA (> 11.000 VA)
⁽¹⁾ sólo para determinar el grado de electrificación		

Número mínimo de circuitos en las viviendas –unitarias

La instalación eléctrica del inmueble tendrá el tipo y número de circuitos de acuerdo con el grado de electrificación determinado, según se indica a continuación:

Número mínimo de circuitos en las viviendas –unitarias-							
Grado de electrificación	Cantidad mínima de circuitos	Tipo de circuitos					
		Variante	IUG	TUG	IUE	TUE	Circuito de libre elección ⁽¹⁾
Mínimo	2	Única	1	1	---	---	---
Medio	3	a)	1	1	1	---	---
		b)	1	1	---	1	---
		c)	2	1	---	---	---
		d)	1	2	---	---	---
Elevado	5	Única	2	2	---	1	---
Superior	6	Única	2	2	---	1	1

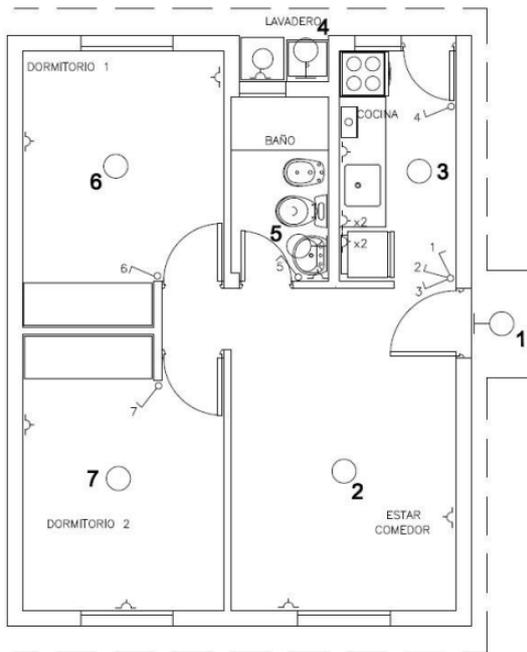
Número mínimo de puntos de utilización en viviendas.

Número mínimo de puntos de utilización en viviendas				
Ambiente	Grado de electrificación	Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
Sala de estar y comedor, escritorio, estudio, biblioteca o similar en viviendas	Mínimo	1 boca cada 18m ² de sup. o fracción (mínimo 1)	1 boca cada 6m ² o fracción (mín. 2)	---
	Medio			---
	Elevado			1 boca si la sup. de los ambientes es > 36 m ²
	Superior			
Dormitorio (superficie < 10 m ²)	Mínimo	1 boca	2 bocas	---
	Medio			
	Elevado			
	Superior			
Dormitorio (superficie ≥ 10 m ² hasta 36 m ²)	Mínimo	1 boca	3 bocas	---
	Medio			
	Elevado			
	Superior			
Dormitorio (superficie ≥ 36 m ²)	Elevado	2 bocas	3 bocas	1 boca
	Superior			
Cocina	Mínimo	1 boca	3 bocas + 2 tomas	---
	Medio	2 bocas	3 bocas + 2 tomas	---
	Elevado		3 bocas + 3 tomas	1 boca
	Superior		4 bocas + 3 tomas	
Baño (para toilette ver Reglamentación)	Mínimo		1 boca	1 boca
	Medio			
	Elevado			
	Superior			
Vestíbulo, garage, hall, galería, vestidor, comedor diario o similar	Mínimo	1 boca	1 boca	---
	Medio		1 boca cada 12m ² de sup. o fracción (mínimo 1 boca)	
	Elevado			
	Superior			
Pasillo, balcones, atrios o similares	Mínimo	1 boca cada 5m de longitud o fracción		---
	Medio		1 boca cada 5m de longitud o fracción (pasillos de L>2m)	
	Elevado			
	Superior			
Lavadero	Mínimo	1 boca		1 boca
	Medio		2 bocas	---
	Elevado			1 boca
	Superior			

Demanda Máxima de Potencia Simultánea, calculo:

Circuito	Valor mínimo de la potencia máxima simultánea	
	Viviendas	Oficinas y Locales
IUG sin tomacorrientes derivados	66% de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA c/u.	100% de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 150 VA c/u.
IUG con tomacorrientes derivados	2200 VA por cada circuito	
TUG	2200 VA por cada circuito	
IUE	66% de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA c/u.	100% de la que resulte al considerar todos los puntos de utilización previstos, a razón de 500 VA c/u.
TUE	3300 VA por cada circuito	

Ejemplo de aplicación



Paso 1: Predeterminación del Grado de Electrificación

Superficie Cubierta: 45.51 m²
 Superficie Semi-Cubierta: 7.28 m²
 Superficie Total: 49.15 m²
 Grado de Electrificación: Mínimo

PLANTA	Nº LOCAL	AMBIENTE FUNCION	AREA [m ²] LARGO [m]
PB	1	ACCESO	4,01
PB	2	ESTAR COMEDOR	12,0
PB	3	DORMITORIO 1	9,2
PB	4	DORMITORIO 2	9,2
PB	5	BAÑO	3,0
PB	6	COCINA	4,6
PB	7	LAVADERO	3,5

Ubicación tentativa de los puntos de utilización

En este paso se podrá realizar lo siguiente:

- Opción 1: comprobar y/o completar los puntos de utilización preestablecidos en el anteproyecto.
- Opción 2: plantear directamente dichos puntos si no hay un anteproyecto.
- Consejo de diseño: no debemos limitarnos a lo mínimo que dice la reglamentación. Como diseñadores debemos aplicar el buen criterio y realizar un intercambio con el Profesional a cargo de la obra y/o el propietario ya que de ahí pueden surgir puntos de utilización y circuitos adicionales que hagan a la funcionalidad de la instalación.

Calculo del grado de electrificación para el ejemplo.

- Superficie del inmueble= sup. cubierta + 50% sup. Semicubierta= $45,51m^2 + 3,64m^2 = 49,15m^2$.
- Los puntos mínimos de utilización se eligen según la tabla de número mínimo de puntos de utilización en viviendas.
- El número de circuitos se asigna según el grado de electrificación correspondiente, en este caso tendremos un circuito de iluminación (IUG) y un circuito para tomas (TUG).
- Se calcula la DPMS según lo especifica el reglamento.

DPMS (IUG) de 7 bocas = $150 \text{ VA} * 7 * 0,66 = 693 \text{ VA}$

DPMS (TUG) de 11 bocas _____ = 2200 VA

DPMS Total _____ 2893 VA

Ambiente	Superficie (m^2)	Circuitos Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
ACCESO	4,01	1	0	-
ESTAR COMEDOR	12	1	2	-
DORMITORIO 1	9,2	1	2	-
DORMITORIO 2	9,2	1	2	-
BAÑO	3	1	1	-
COCINA	4,6	1	3	-
LAVADERO	3,5	1	1	-
TOTALES	41,5	7	11	-
DPMS Parcial (VA)		693	2200	-
DPMS Total (VA)		2893		
GRADO DE ELECTRIFICACIÓN	MINIMO			

Considerando un $\text{Cos}\phi = 0,85$ podemos calcular la DPMS en vatios.

$$DPMS [W] = 2893 \text{ VA} * 0,85 = 2459,05 \text{ W}$$

ACTIVIDAD N°1: En una instalación monofásica ($V = 220 \text{ V}$), calcule la corriente que circula por la misma, teniendo en cuenta:

Comedor: 1 lámpara de techo, 2 tomacorriente y 1 aire acondicionado de 3200W.

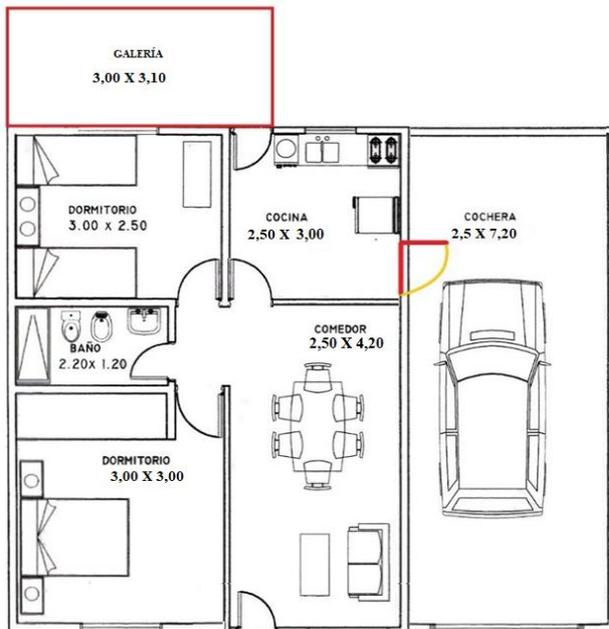
Cocina: 1 lámpara de techo, 1 microondas 800W y 1 tomacorriente para uso de otros electrodomésticos.

2 dormitorios cada uno tiene: 1 lámpara para iluminación, 1 TV de 500W y un aire acondicionado de 2500W.

Baño: 1 lámpara de techo y 1 tomacorriente

Considere 60W para cada lámpara de techo y 220W por tomacorriente.

ACTIVIDAD N°2: Calcule el grado de electrificación para el siguiente plano.



Ambiente	Superficie (m ²)	Circuitos Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
COMEDOR				
DORMITORIO 1				
DORMITORIO 2				
BAÑO				
COCINA				
COCHERA				
TOTALES				
DPMS Parcial (VA)				
DPMS Total (VA)				
GRADO DE ELECTRIFICACIÓN				

Considerando un $\cos\phi = 0,85$ para calcular la DPMS en vatios

BIBLIOGRAFÍA

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles – AEA 90364



Director: Prof. Roberto Ramirez