



**República de Cuba
CUJAE**

Facultad de Ingeniería Eléctrica

**XXIV Taller de Educación Patriótico
Militar e Internacionalista**

**Título: Diseño de los circuitos eléctricos y
su importancia para la reducción de
desastres.**

Autor: Sandíro Cuza Garrido E: 11 NO: 6



Abril, 2018

RESUMEN

El presente trabajo muestra los procedimientos, operaciones y medidas para describir el sistema de iluminación y de fuerza de una vivienda de poca complejidad centrándonos en el cumplimiento de las medidas necesarias para mantener una correcta seguridad en la vivienda según las establecidas por la Defensa Civil para cumplir con las mismas.

Donde realizo un análisis de los riesgos y amenazas para la vida humana de no cumplir con estos parámetros. Entre los principales riesgos se encuentra la pérdida de vidas y de recursos; la afectación de varios renglones de la economía.

ABSTRACT

The present work evidences the procedures, operations and measures to describe the system of illumination and of force of little complexity's housing focusing in the fulfillment of necessary measures to maintain a correct certainty at the housing according to the established for the defense Civil as a mere formality with the same ones.

Where I accomplish an analysis of risks and threats for the human life to not to comply with these parameters. Enter principal risks he finds the loss of lifes and of resources; The affectation of several ruled lines of economy.

INDICE

Introducción	-----pag 4
1-Generalidades	-----pag 5
1.1-La Defensa Civil cubana	-----pag 5
1.2-Desastres	-----pag 5
1.2.1-Clasificacion de los desastres	----- pag 5
1.3-Sistema de medidas de la Defensa Civil	-----pag 6
1.3.1-Ejemplos de algunas medidas	-----pag 6
1.3.2-Cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil	-----pag 6
1.4-El Ingeniero Eléctrico	-----pag 7
1.4.1-Esferas de actuación del Ingeniero Eléctrico	-----pag 7
1.4.2-Principales acciones	-----pag 7
1.4.3-Los Ingenieros Eléctricos participan	-----pag 7
1.4.4-El Ingeniero Eléctrico resuelve	-----pag 8
1.4.5-La Ingeniería Eléctrica en la reducción de desastres	-----pag 8
2-Caso de Estudio	-----pag 8
2.1-Memoria descriptiva	----- pag 8
2.2-Levantamiento eléctrico	-----pag 9
2.3-Descripcion del sistema de fuerza	-----pag 9
3-Listado de materiales	-----pag 10
4-Calculo del consumo de la vivienda	-----pag 10
5-Riesgos	-----pag 11
5.1-Riesgos eléctricos	-----pag 11
5.2-Factores que influyen en los efectos de la corriente	-----pag11
5.3-Efectos de la electricidad en el cuerpo humano	-----pag 12
5.4-Los factores que influyen en su efecto sobre el cuerpo humano	-----pag 13
5.5-Aplicación de la Ley de Ohm	-----pag13
5.6- Tabla sobre la intensidad de los efectos de la corriente	-----pag13
6-Conclusiones	----- pag14
7-Bibliografia	----- pag15

INTRODUCCIÓN

La Seguridad Nacional ha sido desde el principio de nuestra Revolución uno de los pilares por los cuales se ha luchado para mantenerlo. En este proyecto de curso vamos a ilustrar los pasos a seguir para realizar el levantamiento eléctrico de una vivienda de poca complejidad es el caso de la vivienda tratada desde el análisis de las medidas necesarias ha tomar para mantener la seguridad de la vivienda.

La instalación eléctrica de la casa es muy importante ya que permite la distribución de la energía eléctrica a cualquier punto de la edificación. Para lograrlo a cabo se precisan de diferentes componentes y dispositivos de alumbrado, que se utilizan de acuerdo a las reglas y parámetros de la Empresa Eléctrica. Por este motivo este trabajo contempla el levantamiento eléctrico realizado, en un lenguaje sencillo, donde hemos explotado los medios de apoyo para lograrlo.

1-Generalidades-

El concepto de Seguridad Nacional de Cuba se define como: la condición necesaria alcanzada por el país, en correspondencia con su poderío nacional, que le permite prever y acometer acciones, para el logro y la preservación de sus intereses y objetivos nacionales, pese a los riesgos, amenazas y agresiones de carácter interno y externo.

Esta condición (estado) necesaria alcanzada por el país, es el resultado de las acciones que se realizan en el proceso de construcción y defensa de la sociedad socialista, en dos grandes direcciones: en interés del **desarrollo sostenible y la defensa de la Revolución Cubana** ante cada tipo de riesgo, amenaza y agresión.

En la actualidad se aprecian riesgos y amenazas de carácter interno y externas, que afectan constantemente a la Seguridad Nacional de Cuba y para enfrentar estos se llevó a cabo la creación y perfeccionamiento de la Defensa Civil.

1.1 La Defensa Civil cubana.

Podemos definir la Defensa Civil cubana como un sistema de medidas defensivas de carácter estatal, llevadas a cabo tanto en tiempo de paz como en situaciones excepcionales, con el objetivo de proteger a la población y sus bienes, la infraestructura y la economía nacional en general, contra todo tipo de desastres, teniendo en cuenta las consecuencias del deterioro del medio ambiente.

1.2 Desastres.

Los desastres existen desde el origen del hombre y forman parte de nuestra historia geológica, hidrológica y meteorológico. Se originan la mayoría de las veces por fallas en el desarrollo científico técnico e industrial o son enfermedades que pueden originar epidemias, epizootias, epifitias y plagas cuarentenarias.

1.2.1 Clasificación de los Desastres.

- Desastres naturales.
- Desastres por causas tecnológicas.
- Desastres sanitarios.

1.3 Sistema de Medidas de La Defensa Civil cubana.

El Sistema de Medidas de la Defensa Civil cubana existe y está organizada en todo el territorio nacional sobre la base del sustento de la división político administrativa y la correspondiente estructura del Estado. Las actividades se apoyan en la utilización de los recursos humanos y materiales de los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales, es decir, en las fuerzas organizadas del pueblo.

El Sistema de Medidas de la Defensa Civil debe y tiene que ser capaz de cumplirse tanto en situaciones excepcionales, así como en tiempo de paz como resultado de fallas del desarrollo científico-técnico, industrial y social de nuestra época para prevenir y enfrentar los diferentes tipos de desastres.

1.3.1 Ejemplo de algunas medidas que toma la Defensa Civil ante desastres.

- la organización y la transmisión del aviso.
- la protección de los ciudadanos en obras protectoras.
- la distribución de medios individuales de protección.
- la evacuación de la población hacia zonas seguras.
- la desconcentración temporal a lugares menos amenazados.
- la observación y el control de la contaminación química, radiactiva y biológica.
- la preparación de los ciudadanos sobre las normas de conducta a cumplir.
- la regulación del oscurecimiento y el enmascaramiento de la luz.

1.3.2 Cumplimiento de las medidas de la Defensa Civil.

La necesidad de lograr oportunamente el cumplimiento de las medidas de Defensa Civil, y garantizar con ello una protección adecuada a la población y la economía del país y aún más, la protección de su desarrollo socioeconómico le otorgan a este sistema un carácter heterogéneo y exigen para su ejecución de una unidad con las tareas generales de la dirección de la nación y de la economía, tanto en situaciones normales, como en situaciones excepcionales.

Como sistema la Defensa Civil en Cuba abarca el trabajo, la participación y responsabilidad de todos los organismos, entidades y empresas del país, teniendo un importante rol la Unión Eléctrica con su estructura territorial, tanto en el desarrollo económico de la nación, como en la organización y cumplimiento de las medidas que orienta el Estado Mayor Nacional de Defensa

de la Civil, correspondiéndole una importante tarea a los trabajadores electricistas (Ingenieros Electricistas).

1.4 El Ingeniero Eléctrico.

El ingeniero electricista es un profesional de perfil amplio que desarrolla sus tareas en prácticamente todas las actividades económicas del país, pero con mayor peso en la rama eléctrica. Su objeto de trabajo es el conjunto de los medios técnicos (equipos, instalaciones y sistemas) empleados en la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

En esta profesión el campo de acción son las redes eléctricas, las máquinas eléctricas y los componentes y convertidores electrónicos de potencia. Los modos de actuación del profesional están caracterizados por las habilidades generalizadoras de la actividad del ingeniero electricista que serían fundamentalmente en este plan el de proyección y explotación.

1.4.1 Esferas de actuación del Ingeniero Eléctrico.

Las esferas de actuación de este profesional son: Plantas generadoras de energía, las redes eléctricas de cualquier nivel de voltaje considerando las subestaciones eléctricas y los medios de protección de sistemas Electroenergéticos, los accionamientos eléctricos de cargas mecánicas industriales y la enseñanza y pedagogía.

1.4.2 Principales acciones.

Las actividades más importantes realizadas en estas esferas por este profesional al culminar sus estudios son: Explotar, proyectar, seleccionar y reparar. Luego de pasar períodos de entrenamiento o cursos de posgrado y de acuerdo con las funciones que desempeñe, podrá realizar actividades de montaje, mantenimiento, investigación, comercialización, así como docencia y dirección.

1.4.3 Los Ingenieros Eléctricos participan en:

- El montaje y mantenimiento de:
- Medios técnicos de medición, protección, automatización y control de Sistemas Electroenergéticos.
- Sistemas de alimentación y distribución a corriente directa de celdas electroquímicas estacionarias.
- Paneles de distribución de redes de eléctricas industriales y en centrales térmicas.
- Cables eléctricos de fuerza y alumbrado en sistemas industriales y subestaciones.
- Sistemas de tierra y pararrayos.

- Equipamiento de las redes de distribución del SEN.
- Medios técnicos eléctricos y electrónicos de accionamiento de cargas mecánicas industriales.
- Medios técnicos de generación de energía eléctrica.
- Subestaciones transformadoras.

1.4.4 El Ingeniero Eléctrico resuelve:

- La proyección y explotación de:
 - *Sistemas de alumbrado.
 - *Redes eléctricas de medio y bajo voltaje.
 - *Sistemas de tierra y pararrayos para instalaciones industriales.
 - *Accionamiento eléctrico de cargas mecánicas industriales

1.4.5 La ingeniería eléctrica en la reducción de desastres tecnológicos.

La Ingeniería Eléctrica juega un gran papel en la reducción de desastres tecnológicos, debido a que si el Ingeniero Eléctrico no cumple con las normas establecidas previamente por la Unión Eléctrica de Cuba para la instalación de los sistemas eléctricos, ni se tiene en cuenta las medidas de la defensa civil podría provocar la aparición de un desastre y en este caso uno tecnológico, provocado por un incendio en cualquiera de los equipos y medios.

2 Caso de estudio

A continuación se presenta el levantamiento Eléctrico de una vivienda de poca complejidad con el fin de conocer como esta conformado el sistema eléctrico de la misma.

2.1 Memoria descriptiva

La vivienda se encuentra ubicada en una 2 planta de la calle 221 #23622 %236 y 246 Fontanar, Boyeros, La Habana
Esta presenta la siguiente distribución compuesta por: 4 cuartos, sala-comedor, baño, cocina y ocupando 126m².

2.1.1-Sistema de aterramiento

La energía proviene de un poste cercano a la vivienda, que se encuentra aproximadamente a 10 metros de la misma. Este sistema de alimentación bifilar (una fase y un neutro) accede a la vivienda a través de una acometida forrada, con un calibre de TW 8 AWG

2.1.2 Sistema de protección.

La alimentación eléctrica de la vivienda es de 120 V y está compuesta por un circuito que incluye el alumbrado y el sistema de fuerzas de la vivienda, que pasan por el Metrocontador y después por un interruptor termomagnético modular de 230/400 V 32 A

2.2 Levantamiento Eléctrico.

Esta cuenta con 8 luminarias lineales sencillas adosadas a la pared sin pantalla difusora para lámparas de 20 W. Toda la instalación de la línea central está constituida por conductores TW 10 AWG que pasan por tuberías empotradas de (PVC) de \varnothing 1/2', estas luminarias se encuentran en registros eléctricos de 4'x4'x1 1/2' de (metal). También cuenta con 8 interruptores simples de (15 A 125 V) simple tiro simple polo empotrados a una altura de 1.25m sobre el nivel del piso terminado en registros eléctricos de 2'x4'x1 1/2' , las derivaciones a los interruptores son conductores TW 14 AWG.

2.3 Descripción del sistema de fuerza

En la instalación eléctrica de la vivienda se utilizaron tomacorrientes dobles de 120V/15A para espiga plana sin derivación a tierra empotrado en las paredes, ubicados a 0.40 m por encima del NPT .Los de la cocina se encuentran a 1.10 m y están conectados a la línea principal por medio de conductores TW 12 AWG.

Los registros para los tomacorrientes son de PVC de 2'x4'x1 1/2' y se llevó a cabo mediante tuberías de \varnothing 1/2' de metal.

3 Listado de materiales con los que cuenta la vivienda para el sistema eléctrico.

No	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Cable TW 10 AWG	m	30
2	Cable TW 12 AWG	m	55
3	Cable TW 14 AWG	m	40
5	Cinta aislante adhesiva	Rollo	1
6	Interruptor termo magnético modular de 230/400V y 32A monofásico	U	1
7	Interruptores sencillos (Simple Polo – Simple Tiro)120V/15 A	U	8
8	Lámparas lineales (18W T8) adosadas	U	8
9	Registros (2'x4'x1 1/2') empotrados	U	17
10	Registros (4'x4'x1 1/2') empotrados	U	8
11	Tomacorrientes(dobles)empotrados de	U	9

	15A y 125V con espiga plana		
12	Tuberías (metálicas) empotradas de ϕ 1/2'	m	45
13	Tuberías (PVC) empotradas de ϕ 1/2'	m	12
14	Metrocontador monofásico 120V	U	1
15	Luminarias lineal para lámpara de 20 W	U	8

4-Cálculo del consumo de energía de la vivienda

Equipos	Cantidad	Pot(W)	Pot Total (W)	Tiempo De Trabajo	Consumo de Energía (kWh)	Consumo de energía mensual (kWh)
Ventilador	2	40	80	8	0.64	19.84
Televisor	1	60	60	4	0.24	7.44
Refrigerador	1	198	198	2	0.39	12.276
Ventilador	1	45	45	8	0.36	11.16
Luminarias	8	18	144	6	0.86	26.78
Cocina de inducción	1	1200	1200	1.5	1.8	36
Computadora de escritorio	1	425	425	4	1.7	52.7
Laptop	1	90	90	6	0.54	16.7
Lavadora	1	250	250	4	1	4
Total	16	2326	2326	43.5	7.5	186.9

Una de las principales problemáticas en las edificaciones es el adecuado empleo de los conductores del fluido eléctrico, ya que su mal empleo podría acarrear consecuencias para las personas, debido a que su mal empleo en lugares como la cocina podría provocar un incendio y por consiguiente la pérdida de recursos y en un peor caso con la pérdida de vidas humanas. Por lo que en estos casos el empleo adecuado de los conductores y el cumplimiento estricto de las medidas para su instalación juega un papel esencial en la conservación de la seguridad. De ser violadas estas traerían como consecuencia la ocurrencia de un incendio a

pequeña o gran escala, el cual se podría expandir afectando no solo el lugar del suceso, sino las zonas aledañas a la misma.

5-Riesgos.

El riesgo es válido no sólo para los profesionales electricistas sino también para toda persona que tenga, por distintas razones o necesidades, que realizar algún tipo de trabajo en el cual se ponga en peligro su vida.

5.1-Riesgo Eléctrico.

El **riesgo eléctrico** lo puedo definir como la posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. Esto significa que el cuerpo humano es conductor y actúa como una resistencia al paso de la corriente, calentándose por efecto de la misma. El riesgo eléctrico se produce en toda el área que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, mediante la utilización, manipulación y reparación de equipos eléctricos de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en lugares para los cuales no han sido diseñados.

5.2 Factores que influyen en los efectos de la corriente eléctrica:

Las dos condiciones necesarias para que se pueda producir circulación de la corriente eléctrica son:

- 1-La existencia de un **Circuito conductor cerrado**.
- 2-Que en ese circuito exista una **diferencia de potencial** (tensión o voltaje).

Entonces, para que exista circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano es necesario:

- Que el cuerpo humano sea conductor.
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito.
- Que entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica exista una diferencia de potencial.

5.3-Efectos de la Electricidad sobre el cuerpo humano.

Los efectos de la electricidad sobre el cuerpo humano se pueden clasificar en:

-EFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS:

Son las consecuencias inmediatas del choque eléctrico. Su gravedad depende fundamentalmente de la intensidad de la corriente y del tiempo de contacto.

-EFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS:

Son los trastornos que sobrevienen al choque eléctrico y alteran el funcionamiento del corazón o de otros órganos vitales, producen quemaduras internas y externas, así como otros trastornos (renales, oculares, nerviosos, etc.), pudiendo tener consecuencias mortales.

-EFECTOS SECUNDARIOS:

Se producen por causa de actos involuntarios de los individuos afectados por el choque eléctrico y/o al entorno y condiciones donde se realiza el trabajo: caídas de altura y al mismo nivel, golpes contra objetos, proyección de objetos, incendios, explosiones, entre otros.

5.4-Los factores que influyen en sus efectos sobre el organismo son:

- intensidad
- tensión
- frecuencia
- resistencia
- capacidad de reacción del organismo
- tiempo de contacto
- recorrido y superficie de la corriente a través del cuerpo equipo de protección individual

5.5-Aplicando la Ley de Ohm tenemos que:

Se desprende que a mayor resistencia menor intensidad y cuanto menor sea el contacto de las masas con el suelo, mayor será el paso de la corriente por la persona en la que se produce el contacto.

La tensión, unida a la resistencia del circuito, provoca el paso de la corriente resultante por el cuerpo humano. La Tensión de seguridad es la que se puede aplicar indefinidamente en el cuerpo humano sin peligro.

5.6 Tabla sobre la Intensidad de los efectos de la corriente en el cuerpo humano.

Intensidad(mA)	Efectos en el cuerpo humano
Menor a 0,5	No se percibe.
1 – 3	Se percibe como un pequeño hormigueo
3 – 10	Movimiento de los músculos ,reflejo muscular (calambre).
10	Tetanización muscular contracciones musculares. Incapacidad de soltarse del elemento conductor.
25	Parada respiratoria, si la corriente atraviesa el cerebro.
25-30	Fuerte efecto de la Tetanización muscular. Asfixia (Paro respiratorio) a partir de 4 segundos. por tetanización de los músculos respiratorios y quemaduras.
60 – 75	FIBRILACIÓN VENTRICULAR: contracción y relajación descontrolada de los ventrículos.

6-Conclusiones

A modo de conclusiones puedo que este trabajo me ha permitido aumentar mis conocimientos sobre las medidas que debemos tomar para enfrentar diversas situaciones (riesgos tecnológicos) en las cuales se pone en peligro vidas humanas a partir del análisis del levantamiento eléctrico de una vivienda de poca complejidad y pone de manifiesto la importancia como futuro ingeniero de cumplir con las medidas de seguridad para así evitar la pérdida de vidas humanas y materiales. De manera general el estudio de la Seguridad Nacional nos da herramientas factibles para dar respuesta en caso de la ocurrencia de cualquier desastre ya sea tecnológico, natural o sanitario ya que ella nos brinda métodos para enfrentarlo.

7-Bibliografía

- 1- Manual Sistema de Medidas Defensa Civil.
- 2- Guía básica para la prevención del riesgo eléctrico.
- 3- Temas de Seguridad Nacional.
- 4- Sistemas de medidas de la Defensa Civil.
- 5- Temas de Ingeniería Eléctrica.