

**MANUAL PARA LA INTERPRETACION Y APLICACIÓN RETIE EN  
INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CONDICIONES ESPECIALES**



**NICOLAS COBOS PORRAS**

**RICARDO FAVIAN SANCHEZ CAMARGO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**BUCARAMANGA**

**2010**

**MANUAL PARA LA INTERPRETACION Y APLICACIÓN RETIE EN  
INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CONDICIONES ESPECIALES**

**NICOLAS COBOS PORRAS**

**RICARDO FAVIAN SANCHEZ CAMARGO**

**TESIS DE GRADO EN LA MODALIDAD INVESTIGACIÓN PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS**

Director del Proyecto:

**INGENIERO ELECTRICISTA CIRO JURADO JEREZ**

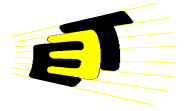
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**BUCARAMANGA**

**2010**



*Quisiera darle las gracias a Dios por darme la fortaleza y la  
paciencia para poder recorrer este camino.*

*Quisiera dedicarle este proyecto mis padres María Eugenia Porras y  
Pedro Nel Cobos porque ellos siempre han sido mi fuente de mi  
inspiración, porque Me han  
enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la  
dignidad ni desfallecer en el intento, porque Me han dado  
todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi  
perseverancia y mi empeño.*

*A mis hermanos Juan Sebastián y Camilo por que aunque hemos  
compartido momentos difíciles los hemos afrontado y hemos salido  
adelante.*

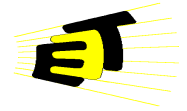
*A mis abuelos, tíos y demás familiares por su comprensión y ayuda  
en todo momento.*

*A mi Viviana por todo el cariño y el apoyo que me ha brindado  
durante este camino que hemos recorrido juntos a lo largo de  
estos años.*

*Quisiera también agradecerle mis compañeros y amigos toda la  
ayuda recibida*

*A todos gracias*

***Nicolás Cobos Porras***



*Mi tesis la dedico con todo amor y cariño.*

*A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.*

*Con mucho cariño principalmente a mis padres por su apoyo incondicional en todo momento. Gracias papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor.*

*A mis tíos, Olga y Efraín, por acogerme en su hogar y hacerme sentir prácticamente como su hijo, brindándome su apoyo y su protección.*

*A mis hermanos, Diana, María Ximena, Nelly Daniela, y Milton Daniel, por compartir conmigo momentos de felicidad, esos momentos que solo se pueden compartir entre hermanos, por su tiempo y por sus consejos.*

*A Ana María por darme su amor, apoyo y confianza, y compartir nuevos e inolvidables momentos en mi vida, te quiero mucho y espero seguir cultivando nuestra relación.*

*A mis profesores quienes me han forjado como profesional en esta etapa universitaria, tanto dentro como fuera de las aulas de clase.*

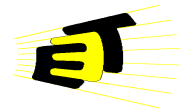
*Gracias a Dios, gracias a todos.*

***Ricardo Favián Sánchez Camargo***

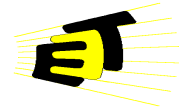


## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>- 16 -</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVOS.....	18
2.1.1 OBJETIVO GENERAL .....	18
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	19
2.3 ALCANCE .....	20
2.4 POSIBLES INTERESADOS EN EL PROYECTO.....	20
<b>3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>22</b>
3.1 NORMATIVIDAD COLOMBIANA.....	22
3.2 QUÉ ES UNA NORMA .....	23
3.3 REGLAMENTACIÓN COLOMBIANA .....	23
3.4 QUÉ ES UN REGLAMENTO TÉCNICO.....	25
3.5 DIFERENCIA ENTRE NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS .....	25
3.6 CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO - NTC 2050 .....	26
3.7 REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS - NORMA TECNICA COLOMBIANA (NTC 2050).....	26
3.8 REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	27
3.9 QUÉ ES EL RETIE - DEFINICIÓN .....	28
3.10 CARÁCTER DE OBLIGATORIEDAD DEL REGLAMENTO .....	29
3.11 IMPLICACIONES JURÍDICAS - SANCIONES .....	31
3.11.1 INFRACCIONES LEVES.....	32
3.11.2 INFRACCIONES GRAVES.....	32
3.11.3 INFRACCIONES DE SUMA GRAVEDAD.....	32
<b>4. ELABORACIÓN DEL MANUAL .....</b>	<b>33</b>
4.1 REQUERIMIENTOS PARA LA UTILIZACIÓN MANUAL .....	33
4.2 PRESENTACIÓN DEL MANUAL.....	33
4.3 COMPONENTES DEL MANUAL .....	34
4.3.1 CONTENIDO .....	34



4.3.2	EJEMPLOS ACLARATORIOS .....	37
4.3.3	ANEXOS.....	38
<b>5.</b>	<b>ELABORACIÓN DEL MANUAL MULTIMEDIA.....</b>	<b>40</b>
5.1	REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE INTERACTIVO.....	40
5.2	PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	41
5.3	USO DE LOS BOTONES DE ACCESO DIRECTO .....	42
5.4	COMPONENTES DEL SOFTWARE .....	43
5.4.1	CONTENIDO .....	43
5.4.2	BÚSQUEDA (SEARCH).....	48
5.4.3	CERRAR .....	48
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>- 51 -</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Código Eléctrico Colombiano.....	26
Figura 2. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.....	28
Figura 3. Presentación del manual. ....	34
Figura 4. Caja de interruptores. ....	35
Figura 5. Circuitos rmales independientes para iluminacion y clefacción o aire acondicionado de la cabina. ....	36
Figura 6. instalación de la luminaria de nicho mojado con caja de union y encima del nivel del piso.....	36
Figura 7. Presentacion de ejemplos aclaratorios. ....	37
Figura 8. Presentacion de ejemplos generales.....	38
Figura 9. Logos de algunas empresas proveedoras. ....	39
Figura 10. Vista de la pantalla general.....	40
Figura 11 .Presentacion de la pantalla general.....	41
Figura 12. Uso de los botones de acceso directo. ....	42
Figura 13. Contenido. ....	43
Figura 14. Parte izquierda de la pantalla. ....	44
Figura 15. Informacion de la parte derecha de la pantalla. ....	45
Figura 16. Presentacion de la seccion 600. ....	46
Figura 17. Vista de contenido. ....	46
Figura 18. Vista de anexo A.Ejercicios ....	47
Figura 19. Vista de anexo B. Catalogos ....	47

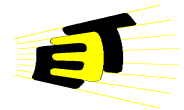
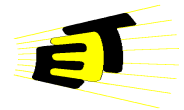
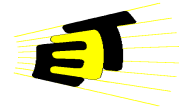


Figura 20. Opción buscar.....	48
Figura 21. Opción salir.....	48



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Paralelo entre reglamento técnico y norma.....	25
---	----



## **MANUAL PARA LA INTERPRETACION Y APLICACIÓN RETIE EN INSTALACIONES ELECTRICAS PARA CONDICIONES ESPECIALES**

**AUTORES: NICOLAS COBOS PORRAS**

**RICARDO FAVIAN SANCHEZ CAMARGO**

**PALABRAS CLAVES:.**

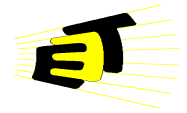
**CONTENIDO:**

El presente documento se expone el desarrollo del manual como una herramienta de forma didáctica mostrando de una forma sencilla y ordenada dándole al lector una fácil interpretación y aplicación a todo lo referente al capítulo 6 de la norma técnica colombiana (NTC) 2050

En este manual se pretende ser lo más claro posible, y se procura no hacer referencias a otros artículos de la misma sección u otro capítulo, además eliminar notas que posiblemente generen dudas o solo repiten información innecesaria, por lo que la mayoría de los artículos tienen información visual lo cual ayudan enormemente al lector a aclarar conceptos y hacer más agradable el estudio de la norma, reforzando algunos con ejemplos sencillos que reafirman el contenido.

Se finalizó el manual con dos anexos: el anexo A, que contiene cuatro ejemplos generales que aplican los conceptos tratados, y el anexo B, con catálogos eléctricos de los elementos o materiales utilizados en las instalaciones eléctricas existentes en el mercado de algunas empresas proveedoras del sector.

Finalmente se plasmó toda esta información de forma magnética por medio del programa "Help and Manual", el cual crea un archivo de fácil manejo y el acceso de la información es relativamente sencillo, lo cual es el objetivo de este proyecto, en donde es posible visualizar el contenido total de manera que se puede consultar la información de forma ágil y precisa.



**TITLE:** MANUAL FOR THE INTERPRETATION AND APPLICATION RETIE IN ELECTRICAL FACILITIES FOR SPECIAL CONDITIONS

**AUTHORS:** NICOLAS COBOS PORRAS

RICARDO FAVIAN SANCHEZ CAMARGO

**KEYWORDS:** Electrical system, branches circuits, feeders, service entrance, protections and grounding.

**ABSTRACT:**

The present document contains the development of the manual like a didactic tool that shows of one more a way clear ordinate and, the information referring to chapters 1 and 2 of the NTC 2050 in electrical systems for service entrances and groundings.

In the manual it is tried not to send or to make references to other articles or sections either are of the same or another chapter, in order to be consequent with the information that is offering. The majority of articles has illustrative graphs, that help the reader to have one more a clearer idea of the subject; only some include simple examples that clarify specific concepts.

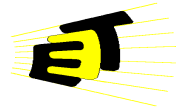
The manual with two Annexes was finalized: Annex A, that it contains four general examples that apply the treated concepts, and Annex B, with catalogs electrical of the elements or materials used in the existing electrical systems in the market of some companies suppliers of the sector.

Finally this information of magnetic form by means of the program "Help and Manual", which creates a file readily accessible to the information, where it is not needed to install any program previously to visualize the manual along with his examples and catalogs Annexes.

---

<sup>1</sup> Degree project: Research paper.

<sup>1</sup> Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: Ciro Jurado Jerez.



## 1. INTRODUCCIÓN

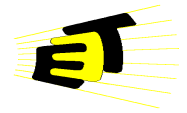
El hombre, a través de los tiempos, ha buscado transformar la energía disponible en la naturaleza. Sus manifestaciones fueron conocidas desde las culturas Acadia y Griega con la interpretación del fenómeno del rayo y los escritos de Tales de Mileto sobre la piedra imán, respectivamente. Sin embargo, fueron los trabajos sistemáticos realizados por los “electricistas” del siglo XVIII los que dieron las bases para el nacimiento del moderno mito de la electricidad y los usos que hoy conocemos y disfrutamos.

La electricidad, hoy imprescindible en nuestras vidas ha recorrido un largo camino, siendo muchos los hombres que con su reflexión y duro trabajo la han ido moldeando y adaptando a cada una de nuestras necesidades.

En nuestra sociedad, la electricidad es la forma energética más utilizada, proporcionando ayuda y bienestar en la mayoría de nuestras actividades, pero presenta importantes riesgos que es preciso conocer y preveer ya que unido al hecho que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente importante de accidentes.

Es vital, que todas las personas, especialmente las que realizan trabajos electricos, tengan conocimiento del riesgo que implica actuar desprevenidamente al enfrentar actividades de tipo eléctrico y tengan conciencia que las consecuencias pueden ser desafortunadas.

Uno de los mayores problemas cuando se trabaja con instalaciones eléctricas es la cantidad de accidentes que ocurren debido al

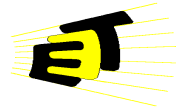


desconocimiento que se tiene y lo poco entendible que es la reglamentación del código eléctrico colombiano que habla sobre la instalación de sistemas de energía eléctrica.

A partir de estas razones se ve la necesidad de crear un manual que brinde información, clara y entendible y que facilite la interpretación de esta norma y a su vez brinde las condiciones mínimas de seguridad a los usuarios que las consulten.

Por tal motivo el objetivo primordial de este manual es ante todo la seguridad e integridad física de las personas, bienes, animales y medio ambiente en general, por ningún motivo se creo este manual para sustituir la norma existente sino para generar una herramienta de fácil interpretación y consulta de la norma debido al gran material grafico el cual permite asimilar con facilidad la información.

Este manual hace referencia a equipos especiales de las Instalaciones eléctricas, perteneciente capitulo 6 de a Norma Técnica Colombiana (NTC 2050).



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

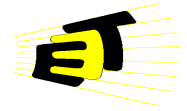
### 2.1 OBJETIVOS

#### 2.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Brindar información acerca de los requerimientos de seguridad en las instalaciones eléctricas para proteger la vida y la propiedad de los usuarios finales utilizando materiales y productos que cumplan con los requisitos mínimos de calidad establecidos en el código eléctrico colombiano y el Retie.

#### 2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Unificar las características esenciales de seguridad eléctrica en el capítulo 6 del código eléctrico colombiano para mayor confiabilidad en su funcionamiento.
- Crear un CD ROM multimedia que contenga la información del capítulo 6 del código eléctrico colombiano que sirva de apoyo a la materia de instalaciones eléctricas facilitándole al estudiante la aplicación de dichos conocimientos y a su vez sea eficiente en la vida profesional como ingenieros electricistas.
- Identificar los principales artículos del capítulo 6 del código eléctrico colombiano que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una inspección eléctrica, comparando estos con lo dicho en el Retie.



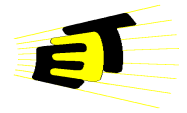
- Garantizar un ambiente informático propicio para el correcto aprendizaje y manejo del código eléctrico colombiano y el Retie.
- Indicar las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos, es decir, fijar los parámetros mínimos para la seguridad de las instalaciones eléctricas.

## **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

La idea de realizar este proyecto nace de la necesidad de hacer una herramienta interactiva que le permita a ingenieros, técnicos, docentes y demás personas, la fácil utilización, interpretación y aplicación de la reglamentación contenida en el capítulo 6 del código eléctrico colombiano.

Así mismo el interés por parte de los realizadores de este proyecto de elaborar un manual que suministre no solo una clara información, si no también las condiciones mínimas de seguridad para concientizar a las personas que lo consulten y eviten posibles accidentes.

Es por esto que se dio la necesidad de crear una reglamentación y una serie de normas que garanticen salvaguardar la integridad física y la confiabilidad del servicio; para nuestro caso fue creada la Norma Técnica Colombiana (NTC 2050) y con base a esta fue creado el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) el cual la principal característica es inculcar la seguridad de todo lo relacionado con el riesgo eléctrico.



La información de este manual se basara en los artículos específicos relacionados con equipos especiales capitulo 6 de la norma técnica colombiana (NTC 2050), pero de una forma mas didáctica que contenga una síntesis, gráficos y ejemplos a fin de lograr una mejor visualización y comprensión de los conceptos tratados.

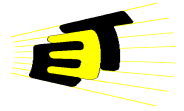
### **2.3 ALCANCE**

El alcance de este proyecto comprende el cumplimiento de los objetivos anteriormente expuestos. Para ello se plantea lo siguiente:

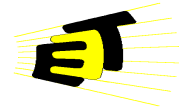
- Establecer pautas que permitan de manera adecuada la selección y aplicación de equipos especiales a las instalaciones eléctricas.
- Implementar un manual enfocado a la construcción e inspección de instalaciones eléctricas.
- Presentar una herramienta de fácil manejo que permita al ingeniero electricista, técnico, profesores y estudiantes la comprensión y aplicación de la norma.

### **2.4 POSIBLES INTERESADOS EN EL PROYECTO**

- Universidad Industrial de Santander.
- Empresas del sector Energético.
- Ingenieros Electricistas.
- Inspectores



- Profesores
- Estudiantes de pregrado.
- Técnicos electricistas.



### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 3.1 NORMATIVIDAD COLOMBIANA

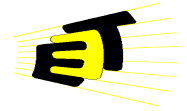
En esta materia existen en el mundo dos tendencias: una sigue la serie de normas IEC 60364 Electrical installations of building, y la otra sigue la NFPA 70 National Electric Code – NEC.

Esta situación se debe, fundamentalmente, a las diferencias en cuanto a los niveles de tensión de cada país.

En Argentina y Brasil, por ejemplo, las condiciones son similares a las de Europa, con tensión de 220 V; en países como Estados Unidos, México, Venezuela y Colombia tenemos 120 V de tensión nominal, y tradicionalmente el intercambio tecnológico ha permitido un conocimiento y una apropiación del NEC norteamericano.

En Colombia la NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano ha tomado carácter obligatorio, es decir, se ha convertido en reglamento técnico, ya que su propósito es salvaguardar las personas y los bienes contra los riesgos que puedan sufrir por uso de la electricidad.

Sin lugar a dudas, la normatividad colombiana es una herramienta fundamental para el sector eléctrico nacional en general y para los profesionales que se desempeñan en esta área, ya que establecen los requisitos que unos deben solicitar y otros deben aplicar, brindando transparencia en los procesos de contratación y calidad en la ejecución de los trabajos, todo enfocado al beneficio de los clientes y usuarios en todos los niveles de la sociedad.



### **3.2 QUE ES UNA NORMA**

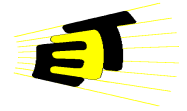
Se entiende como todo documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado. Las normas técnicas se deben basar en los datos consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia y sus objetivos deben ser los beneficios óptimos para la comunidad.

Las normas son la herramienta fundamental para el desarrollo industrial y comercial de un país, ya que sirven como base para el mejoramiento de las empresas, en el diseño y fabricación de los productos, en la prestación de servicios etc., aumentando así la competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

### **3.3 REGLAMENTACIÓN COLOMBIANA**

El reglamento es la norma que aprueba el gobierno y la administración pública, a diferencia de la ley no se enuncia como una expresión de voluntad popular, si no tan solo del gobierno o de las administraciones públicas, que pueden ser simples entidades de carácter representativo. El reglamento esta por debajo de la constitución, de las leyes y de las normas con rango de ley. Por lo tanto, los reglamentos son una manifestación del principio de la autonomía que se le reconoce a las administraciones públicas.

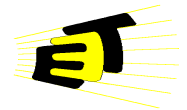
El objeto fundamental de este Reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o



eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos. Igualmente, este Reglamento propicia el uso racional y eficiente de energía como una forma de protección al medio ambiente y garantía del abastecimiento energético que requiere el país.

Actualmente rige el “Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) RESOLUCIÓN No.18 -1294 DE AGOSTO 06 DE 2008”, como reglamento obligatorio en las instalaciones eléctricas y que está clasificado en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1. Disposiciones Generales
- Capítulo 2. Requisitos Técnicos Esenciales
- Capítulo 3. Requisitos específicos para el proceso de generación
- Capítulo 4. Requisitos Específicos para el Proceso de Transmisión.
- Capítulo 5. Requisitos Específicos para el Proceso de Transformación.
- Capítulo 6. Requisitos Específicos para el Proceso de Distribución.
- Capítulo 7. Requisitos Específicos para Instalaciones de uso Final.
- Capítulo 8. Prohibiciones.
- Capítulo 9. Disposiciones Transitorias.
- Capítulo 10. Vigilancia y Control.
- Capítulo 11. Revisión y Actualización.
- Capítulo 12. Régimen Sancionatorio.



### 3.4 QUÉ ES UN REGLAMENTO TÉCNICO

“Es un documento en el que se establecen las características de un producto, los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria” (LEY 170).

### 3.5 DIFERENCIA ENTRE NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS

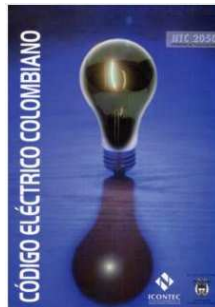
La diferencia radica en que los reglamentos técnicos son obligatorios y las normas técnicas son voluntarias. Es importante destacar que las reglamentaciones técnicas son responsabilidad únicamente del Gobierno, mientras que las normas pueden ser desarrolladas por diversos organismos tanto del sector público como del sector privado.

PARÁMETRO	REGLAMENTO TECNICO	NORMA
Carácter	Obligatorio.	Voluntario.
Competencia	Estado. Entidades públicas competentes.	Institución. Organismos de normalización.
Motivación	Objetivos legítimos del país. Seguridad/reducción, eliminación o prevención del riesgo.	Calidad, competitividad y seguridad.
Necesidades	Básicas.	Atributos.
Elaboración	Consultado. Creación/actualización ágil.	Consensuada. Creación/actualización prolongada.
Seguimiento	Cumplimiento.	Conformidad.
Finalidad	Uso, empleo o desempeño.	Técnico, tecnológico y de diseño.

**Tabla 1. Paralelo entre reglamento técnico y norma.**

### 3.6 CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO - NTC 2050

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, entrega al país la NTC 2050, Código Eléctrico Colombiano (CEC), fruto del análisis de un grupo de profesionales que participaron en el Comité Técnico 383000. El trabajo realizado reúne el interés general del sector eléctrico colombiano por lograr un primer acercamiento a las condiciones particulares de nuestro país, sin dejar de lado las condiciones socioeconómicas específicas de las diferentes regiones.

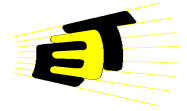


**Figura 1. Código Eléctrico Colombiano.**

### 3.7 REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS - NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC 2050)

El RETIE adopta específicamente lo indicado en los siete primeros capítulos de la norma eléctrica colombiana, norma NTC 2050, que establece los criterios para el dimensionamiento apropiado de los equipos de protección, cableado, selección de conductores, cargabilidad de circuitos, circuitos de emergencia y todo lo relacionado con las instalaciones interiores:

1. Definiciones y requisitos generales de las instalaciones eléctricas
2. Requisitos de alambrado y protecciones



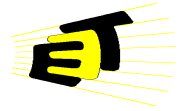
3. Métodos y materiales de las instalaciones
4. Requisitos de instalación para equipos y elementos de uso general.
5. Requisitos para ambientes especiales
6. Requisitos para equipos especiales.
7. Condiciones especiales de las instalaciones.

En adelante se debe garantizar porque toda la instalación cumpla con los criterios establecidos por esta norma y, cuando por razones técnico-económicas se deba efectuar alguna instalación especial, se debe documentar la justificación de esta medida y adoptar todas las medidas preventivas para minimizar la posibilidad de riesgo.

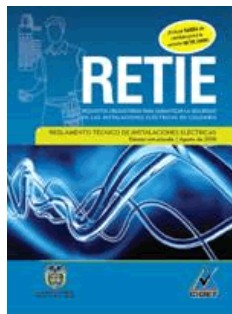
Es de especial interés el impacto de la adopción de este código en las instalaciones residenciales de interés social, donde los costos ahora no pueden ser un argumento para obviar la instalación de elementos de calidad y que garanticen la seguridad de la instalación. Estadísticamente, la incidencia del mal uso de la electricidad o la no-operación de un elemento de protección apropiado o la carencia del mismo como causa de un siniestro es alta.

### **3.8 REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Desde el mes de Agosto de 2008 se expidió la resolución 181294 del Ministerio de Minas y Energía, donde se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), publicado el 27 de Junio de 2004.



El RETIE ha suscitado toda serie de comentarios, discusiones técnicas y no pocas críticas en muchos de sus aspectos, pero hay que reconocer que ha despertado un creciente interés en el medio y desde ya se augura su injerencia en diversos aspectos que en adelante deben considerarse con sumo cuidado.



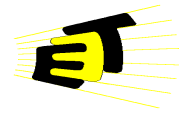
**Figura 2. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.**

### **3.9 QUÉ ES EL RETIE - DEFINICIÓN**

El RETIE reglamenta las normas técnicas y le da el carácter de obligatoriedad a las disposiciones existentes (norma NTC 2050) y establece otros criterios de obligatorio cumplimiento en adelante, tanto para nuevas instalaciones como para las existentes.

El RETIE se expide el 7 de abril del 2004 por medio de la resolución numero 180398 y se pone en funcionamiento a partir del 27 de diciembre del mismo año con una vigencia de tres años.

Su origen no obedece a argumentos técnicos propiamente como lo son las normas, sino a la necesidad de adoptar una reglamentación que permita establecer los requerimientos que deben satisfacer las instalaciones, equipos y demás elementos que se utilizan en el país



para cumplir con los estándares internacionales en esta materia y así enmarcarse dentro de los requerimientos planteados por el nuevo orden en el comercio mundial, con apertura de fronteras y tratados comerciales.

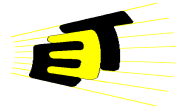
El reglamento aplica para toda instalación nueva o ampliación en todos los procesos involucrados en el manejo de la energía eléctrica, desde el generador hasta el usuario final.

En el reglamento se establece un procedimiento para certificar las instalaciones con los requisitos y prescripciones con carácter obligatorio, que tiene una validez de dos años para las instalaciones hospitalarias y diez años para las demás. También establece un régimen sancionatorio para aquellas instalaciones y profesionales que no cumplan con lo allí establecido.

El RETIE está orientado hacia los aspectos de seguridad e integridad física de las personas, seres vivos y el medio ambiente, literalmente: “El objeto fundamental de este Reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.”

### **3.10 CARÁCTER DE OBLIGATORIEDAD DEL REGLAMENTO**

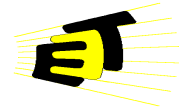
El RETIE es un instrumento técnico-legal de OBLIGATORIO cumplimiento que pretende garantizar que las instalaciones, equipos y productos empleados en el proceso de generación, transmisión y utilización de la energía eléctrica cumplan con los objetivos legítimos:



- Protección de la salud y la vida humana.
- Protección de la vida animal y vegetal.
- Preservación del medio ambiente.
- Prevención de prácticas que puedan inducir en error al usuario.

Y con los objetivos específicos del reglamento:

1. Fijar condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos o indirectos.
2. Establecer condiciones para evitar incendios como consecuencia de la electricidad.
3. Fijar condiciones para evitarla quema de árboles por acercamiento a líneas de energía.
4. Establecer condiciones para evitar de muerte de animales causada por cercas eléctricas.
5. Establecer condiciones para evitar los daños causados por sobrecorrientes y sobretensiones.
6. Adoptar la simbología verbal y gráfica a utilizar en el ámbito de la electrotecnia.
7. Minimizar deficiencias en las instalaciones eléctricas.
8. Establecer claramente los requisitos y responsabilidades que deben cumplir los diseñadores, constructores, operadores, propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas, además de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos eléctricos.
9. Unificar las características esenciales de seguridad de productos eléctricos de mayor utilización, para asegurar más confiabilidad en su funcionamiento.



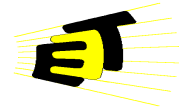
10. Prevenir los actos que puedan inducir al error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas, falsas o la omisión de datos verdaderos que no cumplen con las exigencias del RETIE.
11. Exigir compatibilidad y confiabilidad de los productos y equipos eléctricos mencionados expresamente.

Las prescripciones del RETIE, a diferencia de los aspectos normativos que se establecen por consenso entre fabricantes y usuarios para determinar las mejores prácticas y procedimientos para cierta actividad y que son recomendaciones que no tienen implicaciones legales al obviarlas, estas tienen carácter legal y tienen que cumplirse de manera obligatoria.

El proceso de certificación para la instalación se adopta como OBLIGATORIO y con una periodicidad preestablecida, es decir, en adelante las modificaciones, ampliaciones, reformas y demás actividades que se adelanten en las instalaciones deben garantizar el cumplimiento de lo estipulado en el RETIE.

### **3.11 IMPLICACIONES JURÍDICAS - SANCIONES**

Las infracciones a los requisitos y prescripciones establecidos en el RETIE, se sancionarán de acuerdo con lo establecido por la Legislación Colombiana, especialmente por lo establecido en las leyes 143 de 1994, 51 de 1986 y 19 de 1990.



### **3.11.1 Infracciones Leves**

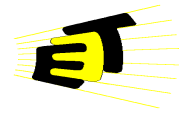
- Incumplir uno de los requisitos del reglamento o no entregar oportunamente la información.
- Incumplimiento de prescripciones legales o reglamentarias.
- No facilitar las actuaciones de las autoridades competentes.

### **3.11.2 Infracciones graves**

- omitir la implantación de equipos de seguridad.
- No exigir la acreditación, autorización o requisito de seguridad social.
- No firmar y ni registrar con la matricula profesional documentos que acrediten un diseño, construcción o interventoría.
- Incumplir las prescripciones legales o reglamentarias.
- Impedir o retrasar las actividades de inspección.
- contratar personas no calificadas.

### **3.11.3 Infracciones de suma gravedad**

- Reincidir en violaciones al reglamento.
- Inobservancia de prescripciones sobre prevención, seguridad o protección cuando estas generen un riesgo de origen eléctrico con probabilidad de muerte o alteración grave del medio ambiente.
- No suspender las practicas o actividades relacionadas con las instalaciones eléctricas cuando así lo ha determinado una autoridad competente.
- Facilitar o ejercer actividades que conduzcan a la configuración de fraudes de energía en las instalaciones eléctricas.
- Las sanciones tendrán carácter económico o profesional.



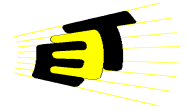
## **4. ELABORACIÓN DEL MANUAL**

### **4.1 REQUERIMIENTOS PARA LA UTILIZACIÓN MANUAL**

Este manual está elaborado para que resulte adecuada su utilización por organismos que tengan jurisdicción legal sobre las instalaciones eléctricas y para ser aplicado **SÓLO POR PERSONAL AUTORIZADO**. La autoridad que tenga jurisdicción sobre el cumplimiento de este manual debe ser responsable de interpretar las reglas, de decidir la aprobación de los equipos y materiales y de conceder los permisos especiales que contemplan algunas de estas reglas. La autoridad con jurisdicción puede pasar por alto determinados requisitos de este manual o permitir métodos alternativos cuando esté segura de que se pueden conseguir objetivos equivalentes, creando y manteniendo una seguridad efectiva. Este manual puede exigir nuevos productos, construcciones o materiales que quizá no estén disponibles en el momento de adopción del mismo. En tal caso, la autoridad con jurisdicción puede autorizar el uso de productos, construcciones o materiales que cumplan con los objetivos equivalentes de seguridad.

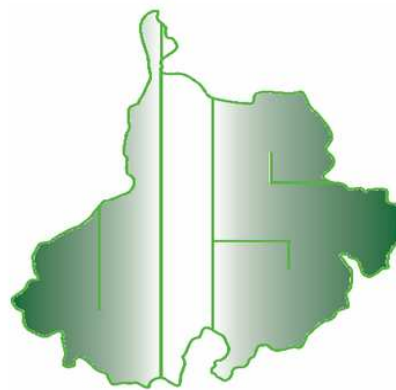
### **4.2 PRESENTACIÓN DEL MANUAL**

Se diseñó un nuevo logo de la universidad para la presentación del manual con el firme propósito de darle un toque personal y moderno, en donde se utilizó el croquis del mapa de Santander para demarcar las iniciales del nombre de la institución, resaltando el compromiso que



tiene la universidad con el departamento, en la formación de profesionales con calidad que incentiven su desarrollo y que motiven el sentido de pertenencia encerrando todo esto en una solo frase...  
“SOMOS SANTANDER”

**MANUAL PARA INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DEL RETIE  
BASADO EN LA NTC 2050 PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS**



**Nicolás Cobos Porras**  
**Ricardo Favian Sánchez amargo**  
NEC 2008 Handbook (English)

**DIRECTOR:**  
**Ing. Ciro Jurado Jerez**

**Universidad Industrial de Santander**

**Figura 3. Presentación del manual.**

## **4.3 COMPONENTES DEL MANUAL**

### **4.3.1 CONTENIDO**

El manual se creó con el objetivo de tener acceso a la información contenida en la NTC 2050 de una forma más ordenada y didáctica.

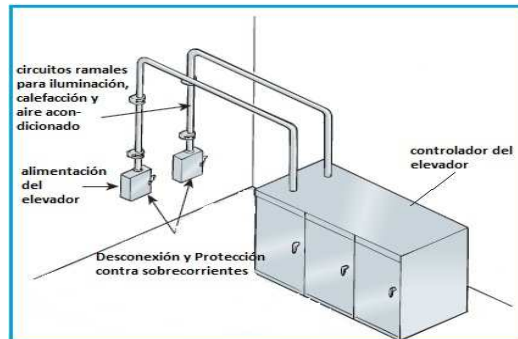
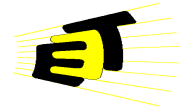
La lectura de la norma se hace un poco compleja debido a que en algunos casos remite a diferentes capítulos y/o secciones en un mismo artículo. Para evitar este inconveniente se extrajo toda la información pertinente de cada una de las referencias y se recopiló tratando de no obviar conceptos o términos necesarios para su entendimiento.

Además de esto el manual se complementó con tres tipos de graficas las cuales orientan y aclaran los conceptos tratados. Un tipo de grafica, es aquella en la cual se muestra un concepto exacto (Figura 4.), por ejemplo un material, una herramienta o simplemente una ilustración que introduce al tema.



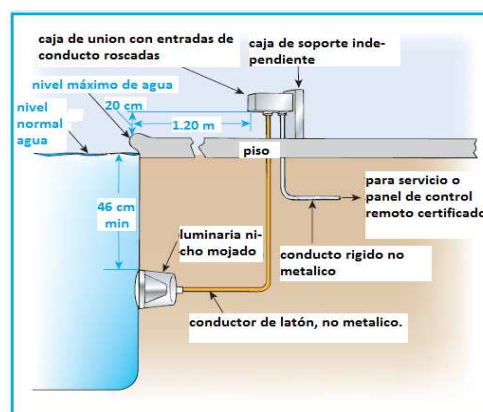
**Fig 4. Caja de interruptores**

Un segundo tipo de grafica tiene como propósito mostrar en algunas partes los diferentes componentes de una instalación eléctrica (Figura 5.)

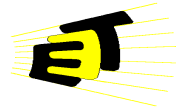


**Figura 5. Circuitos ramales independientes para iluminación y para calefacción o aire acondicionado de la cabina**

El tercer tipo se utiliza para mostrar de manera grafica los dimensionamientos requeridos para garantizar la seguridad y protección de las personas (Figura 6.)



**Figura 6. Instalación de luminaria de nicho mojado con caja de unión por encima del nivel del piso.**



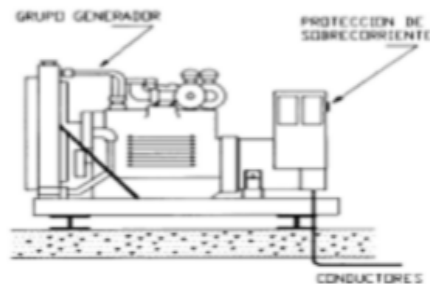
### 4.3.2 EJEMPLOS ACLARATORIOS

Se vio la necesidad de que en algunos apartes del manual se hiciera una aclaración del tema por medio de breves ejemplos los cuales dan un toque más didáctico al mismo. Estos ejemplos se hicieron en la mayoría de los casos aplicando la información contenida en las tablas.

#### EJEMPLO 2

Dimensionar el grupo generador de una planta de emergencia que alimenta las cargas siguientes:

Cargas	KW a rotor bloqueado	KW de operación
Motor 1	600 KW	150 KW
Motor 2	250 KW	75 KW
Carga de alumbrado	11 KW	10 KW

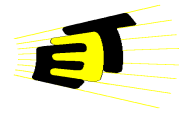


A) Usando los KW de rotor bloqueado

Motor 1-----600 KW

Motor 2-----250 KW

**Figura 7. Presentación de los ejemplos aclaratorios.**



### 4.3.3 ANEXOS

#### A.) EJEMPLOS GENERALES

Este anexo incluye cuatro ejemplos que encierran y aplican todo el tema tratado en el manual. En cada ejemplo se especifican la tabla o artículo utilizado para su solución.

#### A. EJERCICIOS

[Top](#) [Previous](#) [Next](#)

##### EJEMPLO 1

Calcular el calibre de los conductores de cobre tipo THWN requeridos para alimentar un anuncio luminoso que tiene 12 lámparas incandescentes de 150 watss cada una y que operan a 127 volts

Las cargas para los anuncios luminosos, se consideran como de ciclo de operación continuo, debido a que permanecen encendidas por periodos de tres horas o mas, por lo que la carga de un anuncio luminoso se debe incrementar en un 25%.

La carga total es:

$$\text{Watts} \times \text{numero de lámparas} \times 125\% = \text{Carga}$$

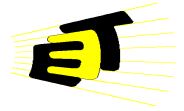
$$150 \times 12 \times 1.25 = 2250 \text{ watss}$$

La corriente que demanda esta lámpara, es:

$$I = \text{Watts}/V = 2250/127 = 17.71 \text{ A}$$

Para esta capacidad de corriente se requiere un conductor No 12 AWG

**Figura 8. Presentación de los ejemplos generales.**

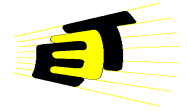


## B.)CATÁLOGOS

A manera de complemento se anexaron catálogos de las empresas más reconocidas del sector eléctrico para tener una referencia de los materiales utilizados en las instalaciones eléctricas.



**Figura 9. Logos de algunas empresas proveedoras.**



## 5. ELABORACIÓN DEL MANUAL MULTIMEDIA

El software interactivo se realizó con el objetivo de implementar una herramienta didáctica del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050). En ella se encuentra todo el contenido del Manual para Interpretación y Aplicación del RETIE basado en la NTC 2050 para Instalaciones Eléctricas.

### 5.1 REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE INTERACTIVO

El software se realizó para usuarios con sistemas operativos Windows 98, XP y Vista. El software no necesita previamente la instalación de otros programas. El manual se digitalizó utilizando el programa “Help and Manual”

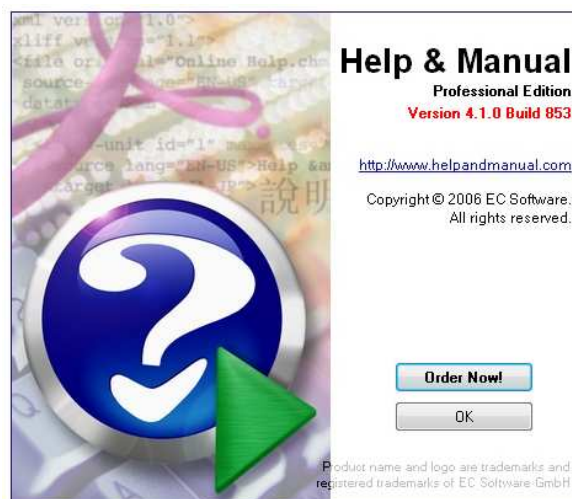
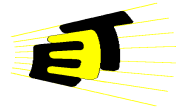


Figura 10. Vista de la pantalla en general.



## 5.2 PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La página de inicio del programa muestra el título del mismo y la presentación del Manual en general.

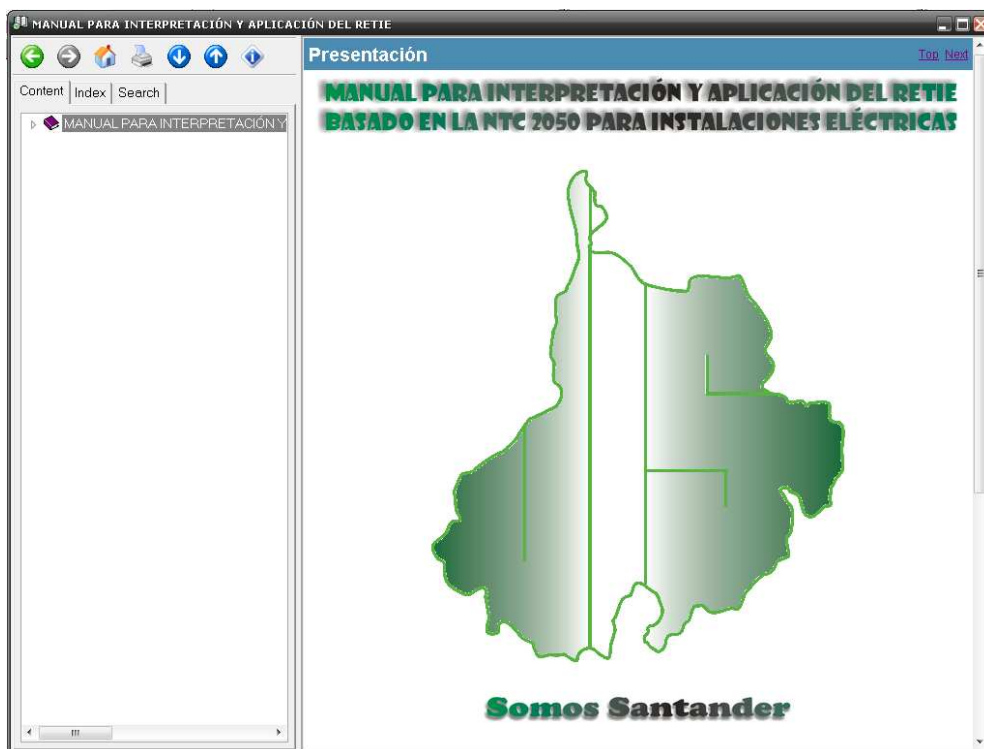
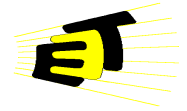
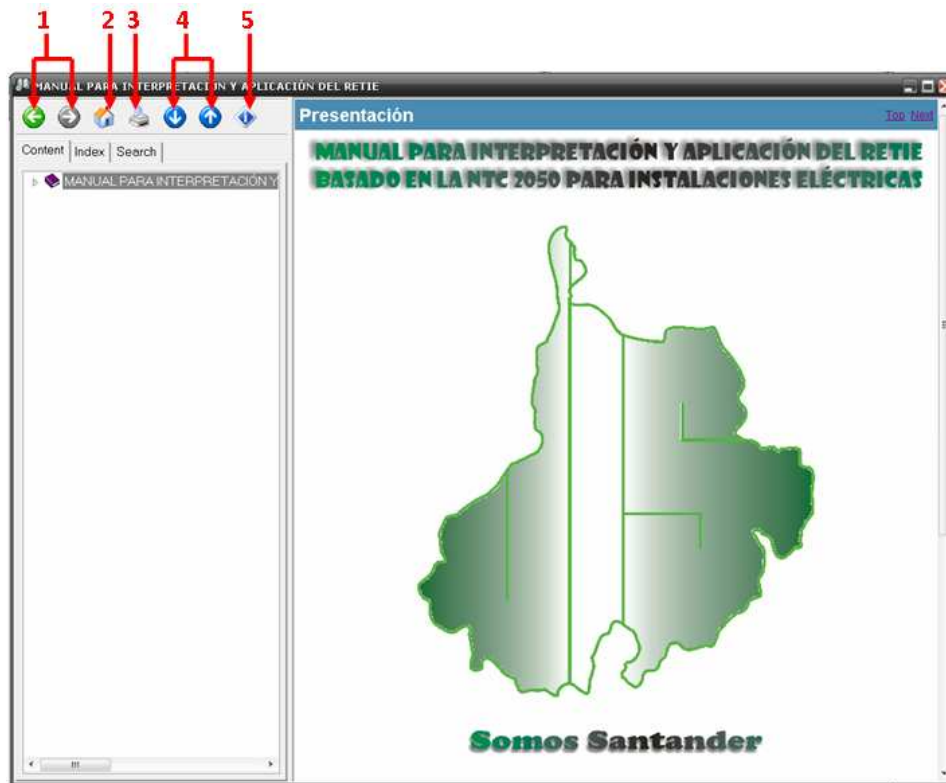


Figura 11. Vista de la pantalla en general.



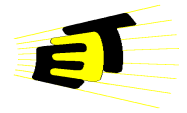
### 5.3 USO DE LOS BOTONES DE ACCESO DIRECTO



**Figura 12. Uso de los botones de acceso directo.**

Se puede observar en la parte superior izquierda de la pantalla una serie de botones que componen los diferentes íconos de navegación del software. Se enumeraron para su explicación:

- (1) Son dos botones que permiten ir hacia atrás o hacia adelante respecto al punto en el que se está ubicado en el manual.
- (2) Este botón envía al usuario de cualquier punto del contenido hacia la página de presentación del manual o página de inicio.



- (3) Este botón brinda la opción de imprimir la información que se visualiza en el momento.
- (4) Son dos botones que permiten ir de arriba a abajo respecto al punto en el que se está ubicado en el manual.
- (5) Botón de reconocimiento y acceso a la página de Help & Manual.

## 5.4 COMPONENTES DEL SOFTWARE

### 5.4.1 CONTENIDO

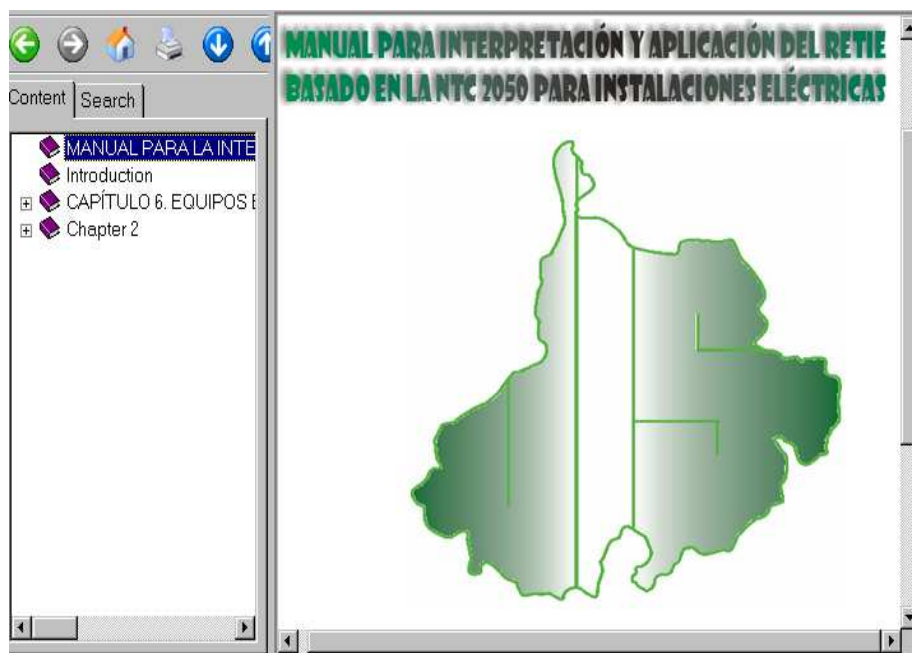
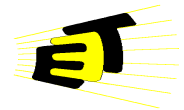
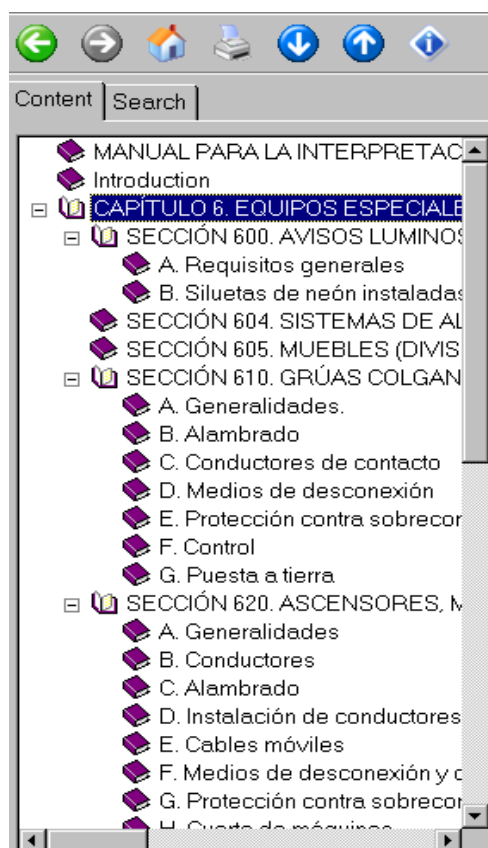


Figura 13. Contenido.

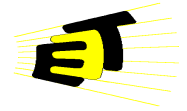


En esta ventana (Figura 13.) podemos ver dos divisores, uno a la izquierda a manera de explorador donde se muestra el contenido del manual y otro a la derecha donde se muestra la información referente al manual.



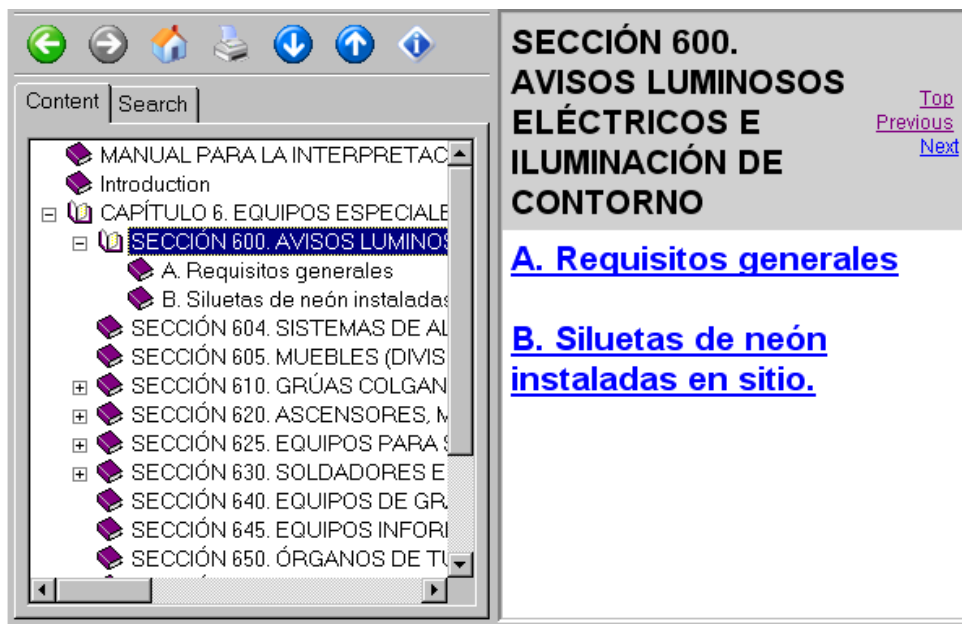
**Figura 14. Parte izquierda de la pantalla.**

En este contenido (Figura 14.) podemos ver la información del manual agrupada en carpetas que contiene el capítulo 6, las secciones, los apartados de las secciones y por último los anexos (ejercicios y catálogos), con el fin de acceder en cualquier momento a determinada sección.

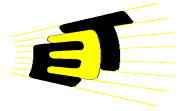


A la derecha de la ventana (**Figura 15.**) del menú principal se puede apreciar la información que hay en cada capítulo. Esta parte de la ventana permite moverse por todo el manual al igual que el contenido de la izquierda. En la parte derecha de la ventana también se puede observar los hipervínculos del capítulo con respecto a las secciones y a su vez a los mismos apartados de las secciones.

Estos hipervínculos facilitan los accesos a las secciones del capítulo con simplemente hacer clic sobre la sección o apartado de cada sección y así cambiar de información en el lado derecho de la ventana.



**Figura 15. Información de la parte derecha de la pantalla.**



**SECCIÓN 600. AVISOS LUMINOSOS ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN DE CONTORNO**

[A. Requisitos generales](#)

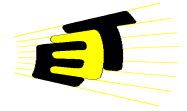
[B. Siluetas de neón instaladas en sitio.](#)

**Figura 16. Presentación de la sección 600 .**

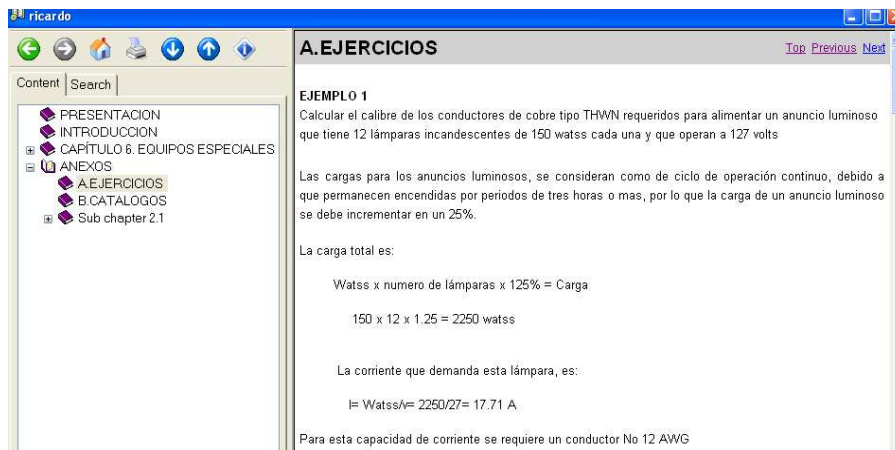


**Figura 17. Vista del contenido.**

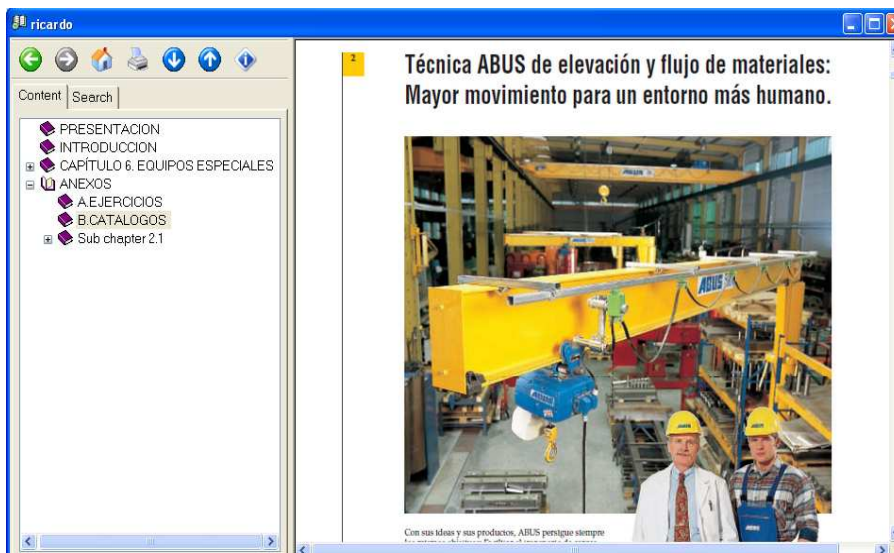
La figura 17 muestra a finalidad el contenido del manual en la que después de pasar por el CAPITULO 6 Equipos especiales, luego por SECCIÓN 600 Avisos Luminosos eléctricos e iluminación de contorno y por último el literal A de esta SECCIÓN.



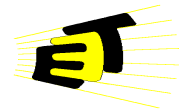
Al final de contenido se encuentran los anexos A y B. En el primer anexo (Figura 18. Anexo A), se encuentran los ejercicios generales de los temas tratados; y en el segundo anexo (Figura 20. Anexo B) se pueden observar algunos catálogos de productos eléctricos.



**Figura 18. Vista del Anexo A. Ejercicios.**

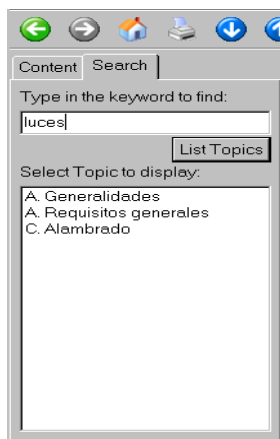


**Figura 19. Vista del Anexo B. Catálogos.**




### 5.4.2 BÚSQUEDA (SEARCH)

En esta ventana (**Figura 21. Búsqueda**) ubicada en la parte izquierda de la pantalla con tan solo teclear una palabra en este campo y hacer clic sobre el botón lista de tópicos, se nos muestran todos los tópicos del contenido relacionados con esta palabra clave. Esta ventana es de gran ayuda para una búsqueda rápida, cuando el usuario no conoce el contenido del manual.



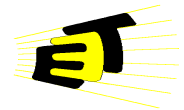
**Figura 20. Opción Búsqueda.**

### 5.4.3 CERRAR

Para salir del programa basta con hacer clic en la , que está ubicada en la esquina superior derecha (**Figura 22. Salir**).



**Figura 21. Opción Salir.**



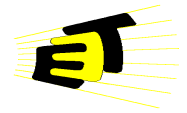
## 6. CONCLUSIONES

Se debe garantizar la seguridad de las personas, previniendo los riesgos de origen eléctrico. Estas disposiciones parten de que se cumplan los requisitos de construcción y equipos utilizados. Cuando se instalan equipos especiales se deben utilizar materiales y elementos eléctricos certificados, es decir se debe confirmar que cumplen con los niveles de calidad y seguridad exigidos por el ICONTEC o normas que así lo requieran.

Se logró recopilar información acerca de los catálogos donde se pueden observar los principales dispositivos utilizados en sistemas eléctricos para equipos especiales, mediante los cuales podemos apreciar las características más relevantes de los mismos, tales como su función, capacidad eléctrica, y temperatura de utilización para un óptimo desempeño.

El cumplimiento de los requisitos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y de las especificaciones del Código Eléctrico Colombiano, Norma NTC 2050, minimiza o elimina los riesgos de origen eléctrico y garantiza la seguridad de los instaladores, operadores y usuarios de las instalaciones eléctricas.

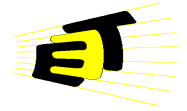
Las nuevas instalaciones, las ampliaciones y remodelaciones deben hacerse de tal forma que cumplan con los lineamientos de la NTC 2050 y provean la seguridad requerida, por tal razón se elaboró el manual como guía para lograr el objetivo de seguridad en lo que se refiere a equipos especiales.



La finalidad de este manual es establecer lo que un inspector, ingeniero o estudiante necesita conocer y comprender respecto a la norma NTC 2050 y el RETIE para poder llevar a cabo las acciones y los procedimientos que se deben realizar en los procesos de diseño, instalación e inspección de una instalación eléctrica. .

Este sistema multimedia se conforma de los diferentes tipos de gráficos, fotos y ejemplos complementarios que contiene en su totalidad el manual, con el propósito de conformar una herramienta de fácil acceso y alcance de cualquier usuario con conocimientos básicos en instalaciones eléctricas.

El desarrollo del manual en formato magnético plantea un cambio, no solo en las herramientas o tecnologías utilizadas para impartir conocimientos, sino también en la manera de estructurar contenidos, tanto en lo que se refiere a volúmenes de información puestos a disposición de los estudiantes, como en lo referente a los medios utilizados para presentar dicha información.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

<http://www.siemens.com.ar>

<http://www.virtual.unal.edu.co/>

<http://www.reglamentostecnicos.cl/>

<http://www.scribd.com/doc/4923364/Retie-Cartilla-practica>

- Norma Técnica Colombiana – NTC 2050. Primera actualización, 1998.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Resolución No.18 -1294 de Agosto 06 de 2008.
- Folio informativo RETIE, Ingeniería Total – IGT. 2004.
- Guía para el diseño de instalaciones eléctricas seguras, Cables y tecnologías CENTELSA. 2004.