



**COMPETENCIAS LABORALES: ESTRUCTURACIÓN DE FUNCIONES
PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL
HABILITADO EN LA INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.**

**VICTOR FRANCISCO ROMERO MARTINEZ
RAY MILLER RINCON LAURENS**



Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES – E³T**

BUCARAMANGA, ABRIL DE 2008



COMPETENCIAS LABORALES: ESTRUCTURACIÓN DE FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL HABILITADO EN LA INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRICISTA

**VICTOR FRANCISCO ROMERO MARTINEZ
RAY MILLER RINCON LAURENS**

DIRECTOR:

PROFESOR GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA

CODIRECTORES:

**PROFESOR WILSON GIRALDO PICÓN
(c) MIE ÁNGEL ANTONIO ANAYA**



Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELECTRICA, ELECTRONICA Y DE
TELECOMUNICACIONES – E³T**

BUCARAMANGA, ABRIL 18 2008.

DEDICATORIA

A mi Dios todopoderoso por todas las cosas que ha hecho en mi vida.
A mis padres queridos Victor Romero y Maritza Martínez
quienes han estado allí siempre orientándome y
dándome la fuerza y la calma que siempre necesito.
A mis hermanitos que los quiero y que están siempre dentro de mis
pensamientos.
En general, a todas las personas que forman parte de mi vida.

Victor F. Romero

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Wilson Giraldo y Gabriel Ordoñez por sus invaluable aportes y motivaciones para la realización de este trabajo de grado, por toda esa paciencia y apoyo durante el largo camino recorrido.

Al ingeniero Angel Antonio Anaya por todo el tiempo que estuvo guiándonos y colaborándonos con tanto esfuerzo y dedicación para conseguir nuestros objetivos.

A los compañeros Rachid Amaya, Gabriel Malangón quienes colaboraron enormemente durante gran parte del desarrollo de esta tesis de grado.

A las personas que nos brindaron la calma necesaria para no desistir en la consecución de los objetivos inicialmente planteados.

RESUMEN

TITULO:

COMPETENCIAS LABORALES: ESTRUCTURACIÓN DE FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL HABILITADO EN LA INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.*

AUTORES:

Victor Francisco Romero Martinez
Ray Miller Rincón Laurens**

PALABRAS CLAVES:

Competencia laboral, inspección eléctrica, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, ambientes, inspeccionables, temas, afinidades, NTC 2050.

CONTENIDO:

El desarrollo de las instalaciones eléctricas hace su aporte en ese sentido, estableciendo que los usuarios de una instalación no deben estar expuestos a amenazas que pongan en riesgo su vida o su integridad. En nuestro país este concepto ha sido adoptado y reglamentado por el estado, a través del Ministerio de Minas y Energía mediante la publicación del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, el cual además propende por la protección de la vida animal y preservación del medio ambiente.

Uno de los agentes que emerge al reglamentarse las instalaciones de uso final de la electricidad es el inspector de las instalaciones eléctricas, el cual tiene como función constatar que la instalación cumple a conformidad con lo exigido en el RETIE. Para el desempeño de esta actividad, el inspector debe realizar un conjunto de acciones como observar, medir y comparar elementos y métodos utilizados en la instalación, y contrastarlos con lo que exige el reglamento.

La labor del inspector es de suma importancia en el desarrollo de las instalaciones eléctricas, razón por la cual se debe garantizar que las personas que desempeñan esta labor sean realmente competentes para efectuarla. Dado que en nuestro país aun no existen parámetros claros y definidos para determinar cuando un individuo es competente para realizar esta ocupación, se decide realizar este trabajo que busca aportar en ese sentido mediante la visión del sistema de Competencias Laborales, el cual procura, entre otras cosas, establecer los criterios y elementos de juicio que determinen si la persona tiene las habilidades, conocimientos y destrezas necesarias y suficientes para realizar un trabajo determinado.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctricas, Electrónica y de Telecomunicaciones, Director Dr. Gabriel Ordoñez Plata.

ABSTRACT

TITLE:

LABOR COMPETITIONS: STRUCTURING OF PRODUCTIVE FUNCTIONS THAT DESCRIBE THE PERSONNEL'S PAYMASTER ACTING IN THE INSPECTION OF RESIDENTIAL, COMMERCIAL AND INDUSTRIAL ELECTRIC FACILITIES. *

AUTHORS:

Victor Francisco Rosemary Martínez
Ray Miller Corner Laurens * *

KEY WORDS:

Labor competition, electric inspection, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, set, inspeccionables, topics, likeness, NTC 2050.

SUMMARY:

The development of the electric facilities makes its contribution in that sense, establishing that the users of an installation should not be exposed to threats that put in risk its life or its integrity. In our country this concept has been adopted and regulated by the state, through the Ministry of Mines and Energy by means of the publication of the Technical Regulation of Electric Facilities RETIE, which should also look after the protection of the animal life and preservation of the environment.

One of the agents that emerges when being regulated the facilities of final use of the electricity is the inspector of the electric facilities, which has as function to verify that the installation fulfills to conformity that demanded in the RETIE. For the acting of this activity, the inspector should carry out a group of actions as observing, to measure and to compare elements and methods used in the installation, and to contrast them with what demands the regulation.

The inspector's work is of supreme importance in the development of the electric facilities, reason for which should be guaranteed that people that carry out this work are really competent to make it. Since in our country clear and defined parameters not yet exist to determine when an individual is competent to carry out this occupation, he decides to carry out this work that looks for to contribute in that sense by means of the vision of the system of Labor Competitions, which offers, among other things, the approaches and trial elements that determine to settle down yes the person has the abilities, knowledge and necessary and enough dexterities to carry out a certain work.

* Degree project

**Physical-mechanical Engineering's faculty, Electric, Electronic School of Engineering's and of Telecommunications, Advisor Dr. Gabriel Ordoñez Plata

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. INSTALACIONES ELECTRICAS Y SU INSPECCIÓN.....	14
1.1 Tipos de instalaciones eléctricas.....	14
1.2 Visiones de la inspección en el mundo.....	15
1.2.1 Caso Europeo.....	15
1.2.2 Caso americano.....	15
1.3 Inspección eléctrica en Colombia.....	17
1.3.1 Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE.....	17
1.3.2 Código eléctrico colombiano – NTC 2050.....	19
1.3.3 Prestación del servicio de inspección.....	20
1.4 Competencias laborales en el proceso de inspección.....	22
2. RECURSOS UTILIZADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL PROCESO DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.....	24
2.1 Elementos utilizados para el agrupamiento y clasificación de las actividades desarrolladas por el inspector.....	26
2.1.1 Ambientes: residencial, comercial e industrial.....	27
2.1.2 Inspeccionables.....	28
2.1.3 Temas y subtemas.....	30
2.1.4 Afinidad temática.....	32
2.1.5 Criterio de clasificación: básico, genérico y específico.	33
2.1.5.1 Actividad básica.....	34

2.1.5.2	Actividad genérica.....	34
2.1.5.3	Actividad específica.....	34
2.2	Identificación de las actividades realizadas durante el proceso de inspección bajo la visión de las competencias laborales y sus respectivos elementos descriptores del desempeño.....	35
2.2.1	Caracterización de las acciones ejecutadas en los diferentes procedimientos del proceso de inspección.....	39
2.2.2	Aspectos cognitivos asociados al desempeño del inspector....	39
2.2.3	Elementos que evidencian la competencia del inspector para desarrollar cada una de las actividades.....	40
2.2.4	Establecimiento de los escenarios en donde se desarrollan las actividades de inspección de instalaciones eléctricas.....	42
3.	AGRUPAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN IDENTIFICADAS BAJO LA VISION DE COMPETENCIAS A PARTIR DE LOS RECURSOS ESTABLECIDOS.....	43
3.1	Descripción de la relación entre los diferentes recursos utilizados durante el proceso de estructuración de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral.....	43
3.1.1	Relación entre los ambientes y las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.....	44
3.1.2	Relación entre los inspeccionables, los ambientes y las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.....	45
3.1.3	Relación entre los temas, subtemas y los ambientes donde se desarrollan las actividades de inspección identificadas.....	49
3.1.4	Las afinidades temáticas y el grupo de actividades de inspección identificadas que contienen.....	51
3.1.5	El criterio de clasificación y la incidencia sobre las actividades de inspeccion identificadas bajo la visión de competencia laboral.....	52

3.2	Tabla dinámica de Excel para la localización de las actividades de inspección y su entorno.....	54
3.2.1	Manejo y operación.....	54
3.2.2	Ilustraciones y ejemplo.....	63
3.3	Formatos para la caracterización de las actividades.....	69
4.	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y FUTUROS DESARROLLOS	72
4.1	Resultados Obtenidos.....	72
4.2	Conclusiones.....	74
4.3	Futuros desarrollos.....	75
	BIBLIOGRAFÍA.....	77

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Formato para las Listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.....	25
FIGURA 2 Relación entre una actividad descrita en el manual de la NFPA 70 y por el CIDET con los tres ambientes identificados.....	27
FIGURA 3 Relación entre una actividad descrita en el manual de la NFPA 70 y por el CIDET con dos de los ambientes identificados.....	28
FIGURA 4 Estructura gramatical de una actividad de inspección identificada bajo la visión de competencias.....	38
FIGURA 5. Ambiente para la actividad de inspección identificada bajo la visión de competencia citada.....	45
FIGURA 6. Identificación del inspeccionable en la actividad de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral citada.....	49
FIGURA 7. Relación ambiente – tema – subtema, para el tema específico, viviendas y apartamentos.....	50
FIGURA 8. Elementos de agrupamiento para la actividad de inspección ejemplo.....	53
FIGURA 9. Hipervínculos dentro de la herramienta.....	55
FIGURA 10. Dinamismo de la herramienta en EXCEL.....	56
FIGURA 11. Tabla dinámica en EXCEL – Afinidades.....	58
FIGURA 12. Señalación de la afinidad.....	59
FIGURA 13. Afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalización.....	59

FIGURA 14. Aplicabilidad de las actividades según el RETIE.....	60
FIGURA 15. Elementos de agrupamiento para las actividades de inspección.....	61
FIGURA 16. Número de actividades de inspección básicas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.....	62
FIGURA 17. Número de actividades de inspección genéricas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.....	62
FIGURA 18. Número de actividades de inspección específicas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.....	63
FIGURA 19. Otras características asociadas a las actividades de inspección.....	63
FIGURA 20. Selección de la afinidad para el ejemplo.....	65
FIGURA 21. Entorno para la afinidad seleccionada.....	65
FIGURA 22. Actividades para la afinidad ROTULADO Y CLASIFICACIÓN.....	66
FIGURA 23. Formato para caracterizar las actividades de inspección.....	70

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Inspeccionables establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspeccion eléctrica NFPA 70.....	29
TABLA 2. Temas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspeccion eléctrica NFPA 70.....	30
TABLA 3. Subtemas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspeccion eléctrica NFPA 70.....	31
TABLA 4. Afinidades establecidas para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspeccion eléctrica NFPA 70.....	32
TABLA 5. Compactación de dos de las actividades propuestas por el CIDET y la NFPA 70 en una actividad de mayor nivel.....	36
TABLA 6. Desagregación de una actividad de mayor nivel propuesta por el CIDET y la NFPA 70 en tres actividades.	37
TABLA 7. Relación ambiente – número de actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias.....	44
TABLA 8. Relación entre inspeccionables – Ambientes – Número de actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.....	46
TABLA 9. Relación temas – ambientes.....	49
TABLA 10. Número de actividades de inspección por afinidad.....	51
TABLA 11. Relación criterio de clasificación – número de actividades de inspección identificadas.....	52

TABLA 12. Nomenclatura establecida para las afinidades dentro de la herramienta en Excel.....	57
TABLA 13. Componentes normativos de la actividad de inspección identificada en el ejemplo.....	67
TABLA 14. Características asociadas para cada una de las afinidades identificadas.....	73

ANEXOS

A. DOCUMENTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.....79

- Afinidad por conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.....79
- Afinidad por diseño.....137
- Afinidad por distancias.....160
- Afinidad por equipos y materiales.....186
- Afinidad por iluminación.....218
- Afinidad por independientes223
- Afinidad por protecciones.....245
- Afinidad por puesta a tierra.....285
- Afinidad por rotulado y clasificación.....310
- Afinidad por tomacorrientes e interruptores.....316

B. HERRAMIENTA DE EXCEL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

INTRODUCCIÓN

En este último siglo, la humanidad ha sido testigo de cambios trascendentes en lo que al desarrollo como sociedad respecta. No sólo han sido los avances científicos los que han producido las grandes transformaciones, sino en la manera misma de concebir la vida y el objetivo final de la ciencia. En ese sentido, ha cobrado relevancia el concepto de que el bienestar de las personas debe ser el fin último de todo progreso, avance o acuerdo aun por encima de todo beneficio económico, político, territorial o de cualquier otra índole. Concepto del cual la Ingeniería Eléctrica no ha sido ajena, por lo que es de esperarse que desde todas sus ramas se contribuya a él.

El desarrollo de las instalaciones eléctricas hace su aporte en ese sentido, estableciendo que los usuarios de una instalación no deben estar expuestos a amenazas que pongan en riesgo su vida o su integridad. En nuestro país este concepto ha sido adoptado y reglamentado por el estado, a través del Ministerio de Minas y Energía mediante la publicación del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, el cual además propende por la protección de la vida animal y preservación del medio ambiente.

Uno de los agentes que emerge al reglamentarse las instalaciones de uso final de la electricidad es el inspector de las instalaciones eléctricas, el cual tiene como función constatar que la instalación cumple a conformidad con lo exigido en el RETIE. Para el desempeño de esta actividad, el inspector debe realizar un conjunto de acciones como observar, medir y comparar elementos y métodos utilizados en la instalación, y contrastarlos con lo que exige el reglamento. Dado que el RETIE establece como de obligatorio cumplimiento los primeros 7 capítulos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 o Código Eléctrico Colombiano, la verificación comúnmente se hace directamente con lo establecido en el código. La NTC 2050 es una adaptación de la norma emitida por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos NFPA, (por sus siglas en inglés), identificada como NFPA 70 o Código Eléctrico Nacional (NEC, por sus siglas en inglés). Esta asociación emitió un documento llamado Manual de Inspección Eléctrica, en donde propone un

conjunto de actividades que debería desarrollar el inspector para realizar la evaluación de conformidad de la instalación con la NEC. Dado que los criterios técnicos de este código, comparados con los de la NTC 2050 que es la que rige en Colombia, son prácticamente los mismos, se decide en este trabajo hacer uso de las actividades descritas en el manual para lograr los objetivos trazados en este proyecto. Juntamente con este manual, se utiliza la versión académica de la lista de verificación del Centro de Investigación Tecnológica – CIDET, la cual recoge las actividades propuestas en el mencionado manual.

En este escenario, la labor del inspector es de suma importancia en el desarrollo de las instalaciones eléctricas, razón por la cual se debe garantizar que las personas que desempeñan esta labor sean realmente competentes para efectuarla. Dado que en nuestro país aun no existen parámetros claros y definidos para determinar cuando un individuo es competente para realizar esta ocupación, se decide realizar este trabajo que busca aportar en ese sentido mediante la visión del sistema de Competencias Laborales, el cual procura, entre otras cosas, establecer los criterios y elementos de juicio que determinen sí la persona tiene las habilidades, conocimientos y destrezas necesarias y suficientes para realizar un trabajo determinado.

En el primer capítulo de este texto se esboza el entorno del inspector de instalaciones eléctricas, se establecen algunas clasificaciones y se detalla el marco legal que lo rige. Adicionalmente se presenta una breve descripción del proceso de inspección y una explicación del por qué de las competencias laborales en él.

El segundo capítulo describe los recursos utilizados en la identificación y agrupamiento de las actividades asociadas al proceso de inspección de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. También se explica el aporte que hace cada uno de los componentes normativos que delimitan la actividad y se establecen los parámetros que las clasifican.

El tercer capítulo presenta la propuesta de clasificación y agrupamiento de las actividades bajo la visión de competencias. Adicionalmente se explica el funcionamiento de la herramienta de Excel empleada para organizar y hacer

búsquedas rápidas de las actividades, y los aspectos que la identifican y caracterizan.

Finalmente en el capítulo cuarto se presentan los resultados, futuros desarrollos y las conclusiones del trabajo realizado.

Los autores esperan con este trabajo contribuir al enriquecimiento del saber y del saber hacer de todos aquellos que decidan transitar por este camino de la inspección de instalaciones eléctricas.

1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SU INSPECCIÓN.

Las características de las instalaciones eléctricas, así como algunas de las visiones del proceso de inspección, son presentadas en este capítulo.

1.1 Tipos de instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas son básicamente circuitos que han sido dispuestos para suministrar energía eléctrica a una construcción de modo que ofrezca condiciones adecuadas a quienes la habiten o utilicen. Dada la inmensa cantidad de acciones y operaciones que necesitan energía eléctrica para su realización, se hace necesario que el suministro de energía eléctrica sea el apropiado al ambiente o espacio determinado dependiendo de cual sea su función.

Según el uso final a la electricidad, las instalaciones eléctricas se dividen en cinco tipos:

1. Residenciales.
2. Comerciales.
3. Industriales.
4. Hospitalarias.
5. Instalaciones provisionales y en ambientes especiales.

En el presente trabajo se trataran sólo las tres primeras, las cuales son llamadas *instalaciones básicas* en la normativa nacional (Artículo 40.2.2 del RETIE), las otras dos son las llamadas *instalaciones especiales*. Para conocer lo relacionado a las instalaciones hospitalarias y de ambientes peligrosos, que es un tipo de *instalación especial*, se puede consultar el trabajo de grado “*Competencias laborales: estructuración de funciones productivas que describen el desempeño del personal habilitado en la inspección de instalaciones eléctricas hospitalarias y en ambientes peligrosos.*”¹.

1. Trabajo de grado desarrollado por el estudiante de ingeniería eléctrica, Rachid Amaya. Abril 2008
Dirigido por los profesores Gabriel Ordóñez Plata y Wilson Giraldo Picón.

1.2 Visiones de la inspección en el mundo

El proceso de inspección de instalaciones eléctricas en el mundo es visionado de dos maneras distintas, en donde el factor diferenciador lo establece fundamentalmente el modo en que el estado se involucra en él.

1.2.1 Caso Europeo

En Europa, el estado permite que un ente privado que haya demostrado su entera capacidad de desempeñarse en la labor de inspección, haga cumplir la obligación de proteger la vida humana y a su vez, es quien le establece a esos entes privados las tarifas de inspección. Este proceso esta normalizado por la norma IEC 60634 que es similar a la norma EN 20460 que es la aplicada en toda Europa. La inspección es llamada “Evaluación de la conformidad” y en cada país es normalizado por el órgano correspondiente. El caso Europeo presenta dos variantes: aquel donde se certifica el personal de inspección y el otro es en donde se acredita el organismo inspector. En el primero, un órgano adscrito al estado establece las condiciones y facultades que un individuo debe tener o cumplir para obtener la certificación que lo autoriza a desempeñarse como inspector y a la vez lo certifica para tal fin. En el segundo, es a los organismos de inspección a quienes el estado exige las condiciones a cumplir para obtener la acreditación por parte de la entidad estatal correspondiente. Los organismos de inspección a su vez, con base en los lineamientos generales dictaminados por el estado, establecen sus propias exigencias a los individuos que aspiren a ser inspectores de modo que puedan estar habilitados para evaluar y certificar la conformidad de las instalaciones eléctricas con la normatividad correspondiente [3].

1.2.2 Caso Estadinense

En Estados Unidos, el tema de seguridad y vida de las personas es de primera línea y el estado está en obligación directa de defenderla.

Aquí el inspector es un Authority Having Jurisdiction (AHJ), lo que indica que no es un agente privado sino un representante del estado en la construcción.

Forma parte de una serie de inspectores de plomería, gas, estructuras, etc., y tiene calificación por categorías de residencial, comercial, industrial, hospitalarias y de ambientes especiales. Tiene que haber aprobado un examen basado fundamentalmente en el NEC, también llamado Norma NFPA 70, cuya interpretación y aplicación es compleja. En Estados Unidos se considera que este examen es más importante que la formación tecnológica o de ciencias en Ingeniería Eléctrica, lo conocido en nuestro país como pregrado. Bajo esa figura, la inspección como tal no utiliza formalmente el procedimiento de “Evaluación de conformidad”, sino que inicia desde la revisión de los diseños, los cuales requieren la firma y aprobación por parte del inspector; luego viene lo que se conoce como una inspección en sitio a lo largo de la obra, que inicia comúnmente con la verificación de la puesta a tierra y las instalaciones subterráneas. Bajo esta figura de inspección, el inspector se comporta más como un interventor, puesto que si no da el visto bueno en cada etapa no se puede continuar. Además tiene la facultad de tomar sus propias decisiones, lo que le causa con frecuencia controversia con los responsables de la obra eléctrica. El tema es tan crítico que cualquier incumplimiento a cualquier requisito del NEC hace que se detenga la inspección [3].

Con el objeto de establecer una guía para sus inspectores, la asociación nacional de protección contra incendios de los Estados Unidos NFPA, propuso un proceso técnico de inspección de instalaciones eléctricas consignado en su documento *Manual de Inspección Eléctrica NFPA*, el cual fue diseñado como guía práctica en la aplicación de las disposiciones de la NEC. En este manual se encuentran además las llamadas listas de verificación, que permiten comprobar que los elementos y lugares de la instalación cumplen con los distintos capítulos y secciones del código. En estas listas se encuentran consignadas las actividades que debe realizar el inspector para comprobar el cumplimiento de determinado requerimiento normativo [11].

Dado el paralelismo y la equivalencia antes descrita entre el NEC y la NTC 2050, es apenas evidente que la aplicabilidad del Manual de Inspección Eléctrica NFPA en nuestro país es total, razón por la que es utilizado como referente para la elaboración del presente trabajo.

1.3 Inspección eléctrica en Colombia.

En Colombia la inspección de instalaciones eléctricas es realizada por inspectores asociados a organismos de inspección, que son los encargados y autorizados para determinar el cumplimiento de las condiciones de seguridad de las instalaciones. Estas condiciones han sido dictaminadas por el Ministerio de Minas y Energía a través del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE [1], que a su vez estipula como de obligatorio cumplimiento los siete primeros capítulos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 o Código Eléctrico Colombiano [2].

1.3.1 Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE.

Es el documento que tiene como objetivo fundamental *“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”*[1]. En el RETIE, se dan los lineamientos técnicos y legales que deben cumplir las instalaciones eléctricas, a cuáles se aplica; las restricciones y prohibiciones; las disposiciones transitorias; la vigilancia y control del reglamento; y las sanciones en casos de incumplimiento.

Las aplicaciones sobre las cuales el RETIE tiene incidencia son: *“toda instalación eléctrica normal nueva, ampliación y remodelación que se realice en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica, de acuerdo con lo siguiente:*

- ◆ *Se considera instalación eléctrica nueva aquella que entre en operación con posterioridad a la fecha de entrada en vigencia del RETIE, con las excepciones correspondientes.*
- ◆ *Se entenderá como ampliación de una instalación eléctrica, la que implique solicitud de aumento de carga instalada o el montaje de nuevos dispositivos, equipos y conductores en más del 50% de los ya instalados.*

- ◆ *El presente Reglamento Técnico aplicará a remodelaciones de instalaciones eléctricas existentes a la entrada en vigencia del RETIE, cuando el cambio de los componentes de la instalación eléctrica sea igual o superior al 80%.*
- ◆ *Los productos utilizados en cualquier ampliación, remodelación o reposición deberán cumplir el presente Reglamento Técnico” [1].*

Por otra parte los procesos técnicos que regula el RETIE son:

- ◆ *Diseño y construcción de sistemas de puesta a tierra.*
- ◆ *Diseño de sistemas de iluminación.*
- ◆ *Construcción de instalaciones eléctricas para uso final de la energía eléctrica (residencial, comercial, industria, hospitalaria y en ambientes especiales).*
- ◆ *Mantenimiento de instalaciones eléctricas.*
- ◆ *Inspección de instalaciones eléctricas para uso final de la energía eléctrica (residencial, comercial, industria, hospitalaria y en ambientes especiales).*
- ◆ *Inspección de instalaciones eléctricas en sistemas de distribución.*
- ◆ *Inspección de instalaciones eléctricas en sistemas de transmisión, transformación y generación [1].*

La primera versión del RETIE es emitida por el Ministerio de Minas y Energía el 7 de abril de 2004; pero no es sino hasta el 2 de abril del 2007, momento en el que se emitió la resolución 180466, que entró en vigencia la obligatoriedad de todas sus disposiciones. El hecho de aplazar a lo largo de tres años la obligatoriedad del reglamento, evidencia el impacto que ha tenido en el sector, en otrora marcado por la informalidad y la subvaloración de la práctica profesional, y en el que muchos de sus integrantes han debido realizar ajustes sustanciales para cumplir con los requerimientos legales y llevar a cabo la adaptación a la nueva medida para poder así, continuar sus operaciones dentro del sector.

1.3.2 Código eléctrico colombiano - NTC 2050.

Es el documento en donde se detallan las especificaciones, requerimientos y restricciones técnicas que se deben tener en cuenta durante el diseño, montaje, instalación, operación y control de una instalación eléctrica. Existen varias versiones, pero la que actualmente rige es la primera actualización del 25 de Noviembre de 1998. Esta norma está basada en la edición de 1996 de la norma NFPA 70 (Asociación nacional de protección contra incendios), más conocido como la NEC (Código eléctrico nacional de los Estados Unidos). Aunque la NTC 2050 consta de nueve capítulos, el RETIE establece como de obligatorio cumplimiento sólo los primeros 7, los cuales hacen referencia a:

- ◆ *Las instalaciones de conductores y equipos eléctricos en o sobre edificios públicos y privados y otras estructuras, incluyendo casas móviles, vehículos de recreo y casas flotantes, y otras instalaciones como patios, parques de atracciones, estacionamientos, otras áreas similares y subestaciones industriales.*
- ◆ *Instalaciones de conductores y equipos que se conectan con fuentes de suministro de electricidad.*
- ◆ *Instalaciones de otros conductores y equipos exteriores dentro de la propiedad.*
- ◆ *Instalaciones de cables y canalizaciones de fibra óptica.*
- ◆ *Instalaciones en edificaciones utilizadas por las empresas de energía eléctrica, como edificios de oficinas, almacenes, garajes, talleres y edificios recreativos que no formen parte integral de una planta generadora, una subestación o un centro de control [2].*

Los primeros 4 capítulos son de aplicación general y tienen incidencia en todas las instalaciones excepto en lo modificado por los capítulos 5, 6 y 7 en cuanto a las condiciones particulares. Estos últimos por su parte, se refieren a lugares, equipos y condiciones especiales. El capítulo 8 trata de sistemas de comunicaciones, el cual, aunque arroja criterios de diseño y construcción

importantes en este tema, no son de obligatorio cumplimiento. Por último el capítulo 9 contiene tablas y ejemplos que son de utilidad para la aplicación y el cumplimiento de esta normativa. En síntesis, los temas tratados en la NTC 2050 [2] en cada uno de sus nueve capítulos son:

1. *Generalidades: definiciones y requisitos básicos de las instalaciones.*
2. *Alambrado y protección de las instalaciones eléctricas.*
3. *Métodos y materiales de las instalaciones.*
4. *Equipos para uso general.*
5. *Ambientes especiales.*
6. *Equipos especiales.*
7. *Condiciones especiales.*
8. *Sistemas de comunicaciones.*
9. *Tablas y ejemplos.*

1.3.3 Prestación del servicio de inspección.

Como se mencionó anteriormente, en nuestro país la inspección eléctrica es realizada por inspectores asociados a entes privados de inspección del uso final de la electricidad; y aunque cada uno de estos entes es autónomo de realizar su propio proceso o metodología para cumplir su función de veedor de las disposiciones del RETIE, es posible establecer que actualmente hay tres componentes comunes claramente diferenciados. El primero es el que podríamos denominar mercadotécnico, en donde el interesado realiza la solicitud del servicio de inspección conforme a los conductos del ente inspector y suministra los documentos que le permiten tener un conocimiento previo del tipo, tamaño y condición actual de la obra. El ente inspector a su vez determina si realiza o no la inspección y, en caso afirmativo, emite una cotización del servicio solicitado. Si el interesado acepta la propuesta, se procede al establecimiento de un cronograma de actividades para que la inspección sea llevada a cabo.

Los otros dos componentes son completamente técnicos, puesto que uno consiste en un análisis y corrección de los diseños (planos y memorias de cálculo) y el otro es en campo, en donde mediante una inspección visual y una

serie de pruebas y mediciones se determina la conformidad de la instalación. De esta revisión pueden surgir no conformidades con el RETIE, las cuales son notificadas a las personas encargadas de la obra para que realicen las respectivas correcciones, tanto en planos y memorias como en la instalación. Una vez estas correcciones hayan sido realizadas, se procede a verificar nuevamente los elementos mencionados y se procede a emitir el certificado de conformidad de la instalación con el RETIE y así queda la construcción o edificación autorizada para que el operador de red le provea el suministro de energía.

El esquema para los organismos de inspección de Colombia está regido por la oferta y la demanda. Esto significa que cada organismo de inspección es responsable de definir su esquema de tarifas y sus consideraciones para prestar el servicio cumpliendo los estándares establecidos [16] y demás regulaciones aplicables por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio.

Con relación a los ejecutores de la inspección, en nuestro país se exige que los inspectores de instalaciones eléctricas sean profesionales de la Ingeniería Eléctrica, Electromecánica o en redes eléctricas. Se busca con esto que no solamente sea un conocedor del RETIE, la norma NTC 2050 y las normas de los operadores de red, sino que también sea un experto en las técnicas para realizar la inspección, efectuadas con métodos reconocidos y aceptados en la práctica de la ingeniería, con equipos calibrados y de la clase adecuada, y aplicando todas las normas de seguridad industrial que minimicen el riesgo de accidente durante la realización de su trabajo.

Resulta interesante que a pesar de que en Colombia rige la NTC 2050, la figura de inspección que se sigue en Colombia es más ajustada a la europea, en el cual, como se detalló en el ítem 1.3.1 (*Caso europeo*), se procura más evaluar la conformidad de los equipos y dispositivos una vez han sido instalados, que hacer la verificación a lo largo del diseño, la instalación y el montaje, como sucede en el caso estadounidense [3].

1.4 Competencias laborales en el proceso de inspección.

Bajo la premisa que personas de calidad desarrollan procesos y procedimientos de calidad, se ha comenzado a entender en el mercado laboral mundial la importancia de integrar al trabajador en contextos de calidad mediante el sistema de competencias laborales, el cual presenta beneficios tanto para el empleador como para el que desarrolla el trabajo. Para el primero, porque puede tener elementos de juicio claros acerca de qué es lo que sabe hacer el empleado y si se acomoda a las necesidades particulares del trabajo a desarrollar con base en su formación académica, la duración de la misma y su experiencia laboral; y al trabajador, porque se le reconoce lo que ha aprendido adicionalmente a lo recibido en instituciones formativas, lo cual puede ser adquirido por la experiencia, la observación y el aprendizaje autónomo.

Por otra parte, dado que el sistema de competencias laborales no sólo pretende valorar los conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes del individuo, sino que las promueve en procura de generarlas; se obtienen con su implementación unas ventajas intrínsecas como son: el fomento de valores universales de laboriosidad, responsabilidad, lealtad, respeto, participación en la empresa, solidaridad para el trabajo en equipo y libre iniciativa, es decir, que el individuo sea una persona integral tanto en el ser, como en el saber y el saber hacer de su trabajo.

En contraste con la claridad, transparencia y alcance definido por el sistema de competencias laborales, lo que en la actualidad sucede en las labores de inspección de instalaciones eléctricas en nuestro país, es que los entes acreditados para certificar las instalaciones eléctricas no tienen una estandarización de las competencias que deben poseer sus inspectores, ni las herramientas específicas para evaluarlas y menos aún, sistemas de formación para generarlas o auspiciarlas. En consecuencia, las labores de inspección se rigen por elementos de mercado; en donde el trabajo de los individuos menos preparados cuesta menos y por consiguiente, menor es el costo de la inspección de un ente respecto a otro, dando así ventajas que nada tienen que ver con el espíritu de la inspección.

Bajo este panorama y con el propósito de establecer criterios mínimos comunes de competencia de los inspectores entre los entes acreditados para la certificación de instalaciones, se presenta este trabajo de grado en el que se establecen los elementos que describen el desempeño de un inspector, las comprensiones e interpretaciones del RETIE y la NTC 2050 que debe tener, las diversas maneras en que se evidencia la competencia para realizar las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de la labor de inspección y los alcances de cada una de ellas.

2. RECURSOS UTILIZADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL PROCESO DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

En este capítulo se ilustran las fases pertenecientes a la identificación de las actividades relacionadas al proceso de inspección de instalaciones eléctricas.

Es importante resaltar que un proceso único de inspección de instalaciones eléctricas no está definido. No obstante, algunos organismos han adelantado ciertos mecanismos tales como, seminarios, congresos y otras estrategias con la intención de capacitar personas para desempeñarse en este oficio y así se puedan cumplir con sus objetivos misionales de asegurar la vida e integridad de las personas y el medio ambiente [5].

El proceso de identificación de las actividades de inspección inicia con una síntesis de contenidos del *Manual de Inspección Eléctrica de la NFPA* y de los documentos de versión académica propuestos por el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico – CIDET, en los cuales se proponen un número de actividades técnicas que debe desarrollar la persona habilitada para ocupar el cargo de inspector durante su trabajo. En los documentos proporcionados con fines educativos por el CIDET se encuentran además las listas de verificación, con el formato que se muestra en la figura 1, las cuales permiten comprobar que los elementos y lugares de la instalación eléctrica cumplen con lo reglamentado por la NTC 2050 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Las listas de verificación tienen como referencia la NTC 2050, el RETIE y el Manual de Inspección Eléctrica NFPA. Sin embargo, las acciones detalladas tanto en el manual de inspección de la NFPA como en las listas de verificación del CIDET, no describen los procesos ni los procedimientos necesarios para llevar a cabo la inspección ni tampoco tienen la visión de competencias laborales, sino una manera de evaluar cierto criterio normativo.



No. de Expediente: _____

**Lista de verificación para la inspección de aspectos generales
Instalaciones de Usuario Final - Tipo Industrial, Comercial, Oficial y Zonas Comunes de Conjuntos Residenciales**

ITEM	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	ASPECTO NORMATIVO	CUMPLE			COMENTARIOS
			Sí	No	N.A.	
	Requisitos generales					
1	Identificar las instalaciones o partes de ellas, que están cubiertas por la NTC 2050.	90-2 (a) y (b)				
2	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales y equipos.	90-7, 110-3 (b), Artículo 17° (RETIE)				
3	Identificar las instalaciones y equipos que requieren aprobación o investigación especial.	90-4, 90-7, 110-2, 110-3				
4	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	110-9				
5	Verificar que las aberturas no utilizadas hayan sido cerradas efectivamente.	110-12 (a)				
6	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	110-12 (c)				
7	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	110-13				
8	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	110-14 (a) y (b)				
9	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	110-14 (c)				
10	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	110-16 (a), (e) y (f)				
11	Verificar que el espacio de trabajo y el espacio dedicado no se utilizan para almacenamiento.	110-16 (b)				
12	Revisar la suficiencia del acceso al espacio de trabajo.	110-16 (c)				
13	Verificar que los espacios de trabajo tengan iluminación adecuada.	110-16 (d)				
14	Revisar la identificación de los medios de desconexión y paneles de distribución.	110-22, 384-13				

FIGURA 1. Formato para las Listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.

Fuente. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico – CIDET

Con la intención de obtener los procesos y procedimientos para llevar a cabo la inspección, se implementan estrategias para la identificación de las actividades propias del proceso de inspección eléctrica bajo el soporte ofrecido por las actividades de inspección propuestas en el manual de la NFPA y en las listas de verificación del CIDET.

2.1 Elementos utilizados para el agrupamiento y clasificación de las actividades desarrolladas por el inspector.

Vale la pena aclarar que en este proyecto las actividades de inspección identificadas corresponden a las especificaciones del artículo 40.2.2 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE [1], el cual señala que: *“Las instalaciones eléctricas básicas son aquellas instalaciones que se ciñen a los cuatro primeros capítulos de la NTC 2050 Primera Actualización y redes de baja tensión para uso particular o destinadas a la prestación del servicio público de electricidad”*. En otras palabras, las que competen a las instalaciones residenciales, comerciales e industriales y no involucran ni equipos ni lugares especiales en ellas. Siguiendo este lineamiento, se encontraron 578 actividades de inspección propuestas en el manual de la NFPA y en los documentos del CIDET que se realizan en zonas residenciales, comerciales e industriales.

Como primera medida en el proceso de identificación de las actividades de inspección, es necesaria la creación de elementos que permitan categorizar y caracterizar el insumo primordial, que para este caso son las actividades de inspección propuestas en el *Manual de la NFPA* y las listas de verificación del CIDET, de manera que se pueda apreciar el contexto y el entorno en el que se desarrollan, así como también su impacto y todos los aspectos asociados a ellas.

Cada uno de los elementos utilizados para el agrupamiento, descritos en los ítemes siguientes, permitirán clasificar las actividades de inspección propuestas por el *Manual de la NFPA* y del CIDET, de manera que se pueda observar el entorno completo en el que se debe desenvolver la persona habilitada para desarrollar la actividad de inspección a realizar.

2.1.1 Ambientes: residencial, comercial e industrial.

Los ambientes son los lugares o espacios donde se desarrollan las actividades propuestas en el *Manual de Inspección NFPA* y en las listas de verificación del CIDET, tal como se muestra en la figura para el caso de las listas de verificación del CIDET, en donde efectivamente es posible localizar la relación entre las actividades de inspección y el respectivo lugar donde debe ser desarrollada. A partir de las relaciones planteadas en las listas de verificación se establecen los escenarios residenciales, comerciales e industriales, los cuales contienen su respectivo grupo de actividades de inspección.

Al realizar la agrupación de las actividades a partir de los ambientes, se obtiene una diversidad de relaciones entre los ambientes y el número de actividades de inspección propuestas que se pueden desarrollar en cada uno de ellos, de manera que algunas actividades se pueden desarrollar en un solo ambiente, así como otras actividades en dos o tres de los ambientes al mismo tiempo.

En la figura 2 se ilustra una de las actividades propuestas por el CIDET que se realiza en los tres ambientes.

AMBIENTE	ACTIVIDAD PROPUESTA POR EL CIDET Y EL MANUAL NFPA 70
RESIDENCIAL	Verificar que los conductores de la instalación estén agrupados en los mismos encerramientos, cables o canalizaciones.
COMERCIAL	
INDUSTRIAL	

FIGURA 2. Relación entre una actividad descrita en el manual de la NFPA y por el CIDET con los tres ambientes identificados.
 Fuente. Autores

De igual forma, en la figura 3 se muestra una de las actividades de inspección propuestas por el CIDET y la NFPA que se relaciona solamente con dos de los ambientes identificados.

AMBIENTE	ACTIVIDAD PROPUESTA POR EL CIDET Y EL MANUAL NFPA
COMERCIAL	Verificar que el diseño de la iluminación garantice la continuidad y calidad de la luz en las diferentes áreas de la instalación.
INDUSTRIAL	

FIGURA 3. Relación entre una actividad descrita en el manual de la NFPA y por el CIDET con dos de los ambientes identificados.

Fuente. Autores

De manera que de las 578 actividades de inspección propuestas en el manual de la NFPA y en las listas de verificación del CIDET correspondientes a los ambientes residenciales, comerciales e industriales, se reducen a tan sólo 150, mediante el agrupamiento de las actividades con él o los ambientes en los cuales se realiza, ya que como se describió en las anteriores dos figuras, hay actividades relacionadas con uno, dos o tres ambientes.

2.1.2 Inspeccionables.

El inspeccionable es un concepto de agrupamiento propuesto que está enfatizado en la descripción de los aspectos que el inspector debe corroborar, examinar o comprobar a la hora de certificar una instalación; en otras palabras, es el aspecto *verificable* de la actividades de inspección propuestas por el Manual de la NFPA y las listas de verificación del CIDET.

En total se proponen 42 inspeccionables que se relacionan con los diferentes ambientes identificados. En la tabla 1 se muestran estos inspeccionables.

INSPECCIONABLES	
Acometidas	Memorias de cálculo
Agrupamiento	Métodos de alambrado
Alumbrado	Métodos y materiales apropiados
Alumbrado de emergencia	Motores abiertos
Anillos equipotenciales	Partes energizadas
Bajantes	Planos
Cajas	Posiciones en las paredes
Capacidad nominal	Presencia de puesta a tierra
Circuitos ramales	Productos eléctricos
Compatibilidad electromagnética	Protecciones
Conductores	Protecciones del motor
Conexión de elementos metálicos	Protecciones en el punto de derivación
Continuidad	Puesta a tierra
Controlador	Rotulado
Cruce de líneas, construcciones y entre conductores	Separación
Distancias de	Sujeción

seguridad	
Encerramientos de partes energizadas	Tomacorrientes
Espacios de trabajo	Tomacorrientes e iluminación
Identificación	Uso de canalizaciones y bandejas
Material	Uso en lugares húmedos
Medios de desconexión	Utilización

TABLA 1. Inspeccionables propuestos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspeccion eléctrica NFPA.

Fuente. Autores

2.1.3 Temas y subtemas.

Los temas y subtemas propuestos tienen un nivel de desagregación menor que los ambientes. Están relacionados con el impacto de cada actividad de inspección propuesta en el Manual NFPA y las listas de comprobación del CIDET, y básicamente hacen referencia a las zonas, los sistemas, los equipos y los lugares en donde el inspector se desenvuelve para evaluar, por medio del desarrollo de actividades, si la instalación está dispuesta de la manera que exige el RETIE y la NTC 2050.

A continuación se ilustran los diferentes temas identificados para el desarrollo de las actividades de inspección propuestas en el manual de la NFPA y en las listas de verificación del CIDET. (Ver tabla 2)



rayos
Sistemas de bombeo
Zonas comunes
Viviendas y apartamentos
Iluminación
Aire acondicionado
Zona de oficinas

TABLA 2. Temas propuestos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70.

Fuente. Autores

Por otro lado, los subtemas guardan una estrecha relación con el aspecto normativo, y son una de las bases para relacionar entre sí las actividades de inspección propuestas en el manual NFPA y las listas de comprobación del CIDET. En la mayoría de los casos, los subtemas están definidos explícitamente en la NTC 2050 y en el RETIE. La tabla 3 ilustra los subtemas que se establecieron para el conjunto de actividades de inspección propuestas por el manual NFPA y el CIDET.

SUBTEMAS
Aire acondicionado
Áreas de lavandería
Armarios para ropa
Casas prefabricadas
Circuitos ramales
Comedores, cuartos de cocina - casas prefabricadas.
Condensadores
Corredores y garajes

Cuartos de baño
Cuartos de cocina
Iluminación
Lugares exteriores
Motores
Protección contra rayos
Requisitos transversales
Sótanos y áticos
Tableros de protección

TABLA 3. Subtemas propuestos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70.

Fuente. Autores

2.1.4 Afinidad temática.

La afinidad temática se establece previendo el hecho de que las actividades de inspección propuestas en el manual NFPA y en las listas del CIDET pueden relacionarse entre sí, bajo condiciones de normatividad referenciadas por la NTC 2050, RETIE y, como su nombre lo indica, por la temática que abarca. Bajo esta perspectiva se conforma este elemento de agrupamiento que permite clasificar las actividades propuestas en el manual NFPA y en las listas de verificación del CIDET desde el punto de vista temático y normativo.

Las diferentes afinidades propuestas para las actividades de inspección presentadas por la NFPA y el CIDET se relacionan en la tabla 4.

AFINIDADES
CONDUCTORES, METODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES
DISEÑO
DISTANCIAS

EQUIPOS Y MATERIALES
ILUMINACIÓN
PROTECCIONES
PUESTA A TIERRA
ROTULADO Y CLASIFICACIÓN
TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES
INDEPENDIENTES

TABLA 4. Afinidades propuestas para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70.
Fuente. Autores

Cada afinidad temática agrupa un respectivo número de actividades de inspección contenidas en los documentos del CIDET y en las listas de comprobación que ofrece el manual de inspección eléctrica de la NFPA, lo cual permite estructurar de manera más compacta la relación entre las actividades propuestas.

2.1.5 Criterio de clasificación: básico, genérico y específico.

Bajo la premisa de que las actividades de inspección propuestas en el manual NFPA y en las listas de verificación del CIDET pueden agruparse lógicamente dentro de ciertas características, nace la idea de construir una estrategia para catalogarlas y asociarlas dentro del criterio de clasificación de los ambientes residenciales, comerciales e industriales. No se debe perder de vista que también existen los ambientes *Hospitalarios* y *Ambientes especiales*, además de los contextos² que estos representan, los cuales se tienen en cuenta a la hora de realizar la clasificación, ya que las actividades proporcionadas en las listas de verificación, tanto del manual NFPA como del CIDET, también están relacionadas con estos dos ambientes.

2. Los *contextos*, desde el punto de vista del trabajo de grado, son la congregación de varios ambientes; *contextos* R-C-I (residencial, comercial e industrial) y *contextos* especiales (hospitalarios y ambientes especiales).

Sin embargo, se aclara que los ambientes *hospitalarios y especiales* solo son utilizados, en este trabajo de grado, como una ayuda para el establecimiento de los criterios de clasificación básico, genérico y específico que son la base de este nuevo elemento de agrupamiento, por lo tanto no tienen ninguna incidencia en el resto de elementos de agrupamiento descritos hasta el momento.

Las diferentes actividades de inspección propuestas en el manual NFPA y por las listas del CIDET se pueden clasificar desde el punto de vista de los ambientes, en básicas, genéricas y específicas tal y como se muestra a continuación.

2.1.5.1 Actividad básica.

Una actividad es considerada como básica, cuando se encuentra en los dos contextos, el contexto R-C-I (residencial, comercial e industrial) y el contexto especial (hospitalario y ambientes especiales), es decir, la actividad se puede desarrollar en los dos contextos, por lo tanto, se encuentra en todos y cada uno de los ambientes de inspección.

2.1.5.2 Actividad genérica.

Es aquel tipo de actividad que se encuentra en por los menos un ambiente del contexto R-C-I y en por lo menos un ambiente del contexto especial.

2.1.5.3 Actividad específica.

La actividad específica tiene la particularidad de estar o en el contexto R-C-I o en el contexto especial, es decir, se puede encontrar dentro del cualquiera de los ambientes del contexto R-C-I o en cualquiera de los ambientes del contexto especial, pero nunca dentro de los dos contextos conjuntamente.

2.2 Identificación de las actividades realizadas durante el proceso de inspección bajo la visión de las competencias laborales y sus respectivos elementos descriptores del desempeño.

Con el establecimiento de los recursos necesarios para el agrupamiento y clasificación de las actividades de inspección propuestas en el *Manual de inspección eléctrica de la NFPA* y de las listas de verificación del CIDET, se pasa a la identificación de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral y de los respectivos elementos descriptores del desempeño asociados a cada una de ellas.

Las actividades de inspección descritas por la NFPA y las listas de verificación del CIDET no tienen una estructura gramatical uniforme y solo dejan ver en algunos casos una simple acción acompañada de un escenario o de un objeto sobre el cual recaería dicha acción, por tal motivo y bajo los propósitos iniciales del trabajo de grado, es necesario reestructurarlas utilizando el formato normalizado de competencias para mantener la consistencia de los enunciados y de esta manera poder constituir las funciones productivas propias del proceso de inspección eléctrica.

Con la intención de estructurar uniformemente la parte gramatical de las actividades de inspección descritas por la NFPA y por las listas de verificación del CIDET, se hace necesaria la revisión de todas las actividades para darles la visión de competencia laboral, es decir, describirlas de manera normalizada identificando el alcance y los resultados que se obtienen de su ejecución, bajo la estructura verbo + objeto + condición.

Este proceso de revisión de las actividades de inspección propuestas por la NFPA y el CIDET permitió observar que algunas de estas actividades se podían comprimir de manera que se formara una actividad con un nivel de desagregación mayor que agrupara a todas estas actividades. Las actividades de inspección agrupadas tienen cierta relación entre sí, de forma que la actividad resultante está categorizada bajo características afines propias de las actividades que la constituyeron. Lo anterior llevó a establecer que las

actividades de inspección que se podían agrupar eran acciones o haceres que el inspector debía realizar, para llevar acabo el desarrollo de una actividad de inspección de mayor nivel. De igual forma, algunas de las actividades propuestas por el CIDET y la NFPA también se desagregaron para dar como resultado un grupo de varias actividades de menor nivel que pueden desarrollarse por separado.

La compactación y desagregación anteriormente mencionadas se ilustran en las dos siguientes tablas.

ACTIVIDADES DE MENOR NIVEL	ACTIVIDAD DE MAYOR NIVEL
Verificar que los tomacorrientes en cuartos de cocina, comedores, despensas, etc provengan de circuitos ramales para pequeños artefactos .	Verificar que el circuito o circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos alimenten todas las salidas de tomacorrientes en la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda.
Verificar que el equipo de refrigeración disponga de un tomacorriente perteneciente a un circuito ramal para pequeños artefactos o un circuito ramal individual .	

TABLA 5. Compactación de dos de las actividades propuestas por el CIDET y la NFPA 70 en una actividad de mayor nivel.

Fuente. Autores

ACTIVIDAD DE MAYOR NIVEL	ACTIVIDADES DE MENOR NIVEL
Verificar que las bandejas portacables cumplan con lo permitido para el uso, instalación, puesta a tierra, instalación de los cables y número de conductores en las bandejas portacables.	Verificar que las bandejas portacables estén instaladas conforme a lo exigido para su correcto uso y desempeño.
	Constatar que la bandeja portacables cuenta con conductores conforme a lo exigido en lo referente a su número e instalación.
	Verificar que la bandeja portacables se encuentre puesta a tierra con los métodos y medios permitidos para este uso.

TABLA 6. Desagregación de una actividad de mayor nivel propuesta por el CIDET y la NFPA 70 en tres actividades.

Fuente. Autores

Con este agrupamiento, se logró reducir *las 150 actividades* de inspección citadas en el numeral 2.1.1 a **99 actividades**, las cuales son el insumo final para el proceso de identificación de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral propuesto en este trabajo.

Estructurar las 99 actividades de inspección resultantes bajo la visión de competencia laboral con la composición de verbo + objeto + complemento, permite normalizar la redacción para mantener la consistencia en los enunciados y facilitar la asociación y agrupamiento entre funciones a lo largo del análisis.

Los verbos utilizados expresan una acción real, medible y evaluable en términos de los logros que se obtienen en el desempeño laboral. Son verbos “activos”, enfocados a la evaluación del desempeño laboral del inspector.

Los objetos especifican sobre qué o sobre quién recae la acción de la actividad laboral. Es aquello sobre lo cual ocurre el desempeño que se evaluará.

La condición está directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios con los cuales se pueda comparar el resultado de la acción. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. La condición es evaluable y evita el uso de calificativos y condiciones que puedan considerarse subjetivos, como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.

El proceso de identificación de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral proporciona el establecimiento del conjunto de actividades que permiten al inspector verificar, inspeccionar, comprobar y examinar que las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales están diseñadas, construidas, montadas e instaladas de conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

Se presenta una de las noventa y nueve actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias. Las restantes actividades se detallan en los anexos.

Actividad: “Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.”

En la declaración de la actividad se observa la estructura gramatical uniforme de la anterior función productiva verbo + objeto + complemento en la siguiente figura.



FIGURA 4. Estructura gramatical de una de las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias.
Fuente. Autores

Cada una de las actividades de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral está caracterizada por unos elementos descriptores del desempeño del inspector, los cuales permiten relacionar las diferentes acciones a ejecutar para llevar a cabo la actividad de inspección, los diferentes conocimientos y comprensiones necesarios, los aspectos que permiten evidenciar el desempeño competente del inspector y el o los escenarios en que se puede desarrollar la actividad.

Los elementos descriptores del desempeño del inspector de instalaciones eléctricas para cada una de las actividades de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral, se definieron a partir de contenidos descritos en la NTC 2050 y en el RETIE teniendo en cuenta las referencias normativas contenidas en las listas de verificación del CIDET, asociadas a cada una de las actividades de inspección propuesta.

2.2.1 Caracterización de las acciones ejecutadas en los diferentes procedimientos del proceso de inspección.

Dada la necesidad de describir las destrezas, procedimientos, métodos y habilidades propias del ejercicio de inspección, se establecen los **desempeños**, es decir, las condiciones con las que debe contar la actividad para ser realizada competentemente. Los desempeños de cada actividad de inspección identificada bajo la visión de competencias se establecieron a partir de las referencias normativas obtenidas de la NTC 2050 y el RETIE, y son la base para responder a las preguntas, ¿qué y cómo realizar la actividad de inspección?

2.2.2 Aspectos cognitivos asociados al desempeño del inspector.

Asociado al desempeño del inspector de instalaciones eléctricas, se encuentra el **conocimiento y comprensión**, que en otras palabras es lo que el inspector debe saber para poder llevar a cabo la realización de determinada actividad. Al igual que los desempeños, los conocimientos y comprensiones se obtienen a partir de los marcos regulatorios para las instalaciones eléctricas, la NTC 2050 y el RETIE, y a través de una recopilación de conceptos y contenidos

asociados a los aspectos cognitivos necesarios para realizar las diferentes acciones de inspección.

Cada uno de los conocimientos y comprensiones relacionan los principios, las teorías y los criterios normativos asociados a cada actividad de inspección describiendo de manera precisa el alcance del conocimiento requerido. Los conocimientos y comprensiones están relacionados directamente con uno o más desempeños de modo que cubren todo el conocimiento que se requiere para realizar la actividad laboral descrita.

Los conocimientos y comprensiones, asociados a los respectivos desempeños que caracterizan el paso a paso de la actividad, se identifican numéricamente en orden ascendente, mientras que los desempeños se identifican alfabéticamente.

Al igual que los desempeños, los conocimientos y comprensiones pueden ser asimilados en la forma como el inspector prefiera, siempre y cuando no se pierda la relación entre estos dos elementos descriptores.

2.2.3 Elementos que evidencian la competencia del inspector para desarrollar cada una de las actividades.

Para validar la competencia del inspector dentro del proceso de inspección de instalaciones eléctricas, es necesario establecer estrategias que evidencien si los desempeños y los conocimientos y comprensiones han sido totalmente cubiertos y asimilados. Para ello se construyen los evidenciables, con la finalidad de estructurar los referentes que permiten contrastar la asimilación del aprendizaje del inspector y determinar la manera de demostrar la habilidad y destreza para realizar las acciones que conlleva determinada actividad.

Los evidenciables establecidos son de tres tipos: por desempeño, por conocimiento y por producto [6].

- **Evidenciables por desempeño:** es la demostración de actitudes, habilidades y destrezas en un proceso.

- **Evidenciables por conocimiento:** precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento de la actividad, y deben ser demostrados por el inspector para evidenciar que los posee y puede emplearlos en la ejecución de evidencias de desempeño y/o producto.
- **Evidenciables por producto:** son los resultados finales y tangibles de un proceso, y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó sin tener en cuenta la forma, lo cual es una diferencia sustancial con el evidenciable por desempeño. Este tipo de evidenciable mezcla los requerimientos de conocimiento y comprensión con los de técnicas y procedimientos, por lo cual sirve como evidenciable de apoyo para las anteriores.

La descripción del quehacer de los inspectores deberá representarse a través del cumplimiento de por lo menos dos de los tres tipos de evidenciables planteados, es decir, cada desempeño tendrá asociado a él dos evidencias como mínimo, las cuales pueden ser: por desempeño y/o por conocimiento; por desempeño y/o por producto, y por conocimiento y/o por producto [6].

Los evidenciables especifican para cada actividad de inspección lo siguiente:

- ✓ Las evidencias que se pueden obtener en forma de producto.
- ✓ Las evidencias donde es crucial observar el desempeño del inspector.
- ✓ Las evidencias de conocimiento y comprensión que, al no poder evidenciarse directamente en el hacer, podrían obtenerse mediante cuestionarios o testimonios.
- ✓ La cantidad de evidencias requeridas.
- ✓ Como deben cubrirse los desempeños y las contingencias que ocurran.

Los evidenciables se conforman teniendo en cuenta los aspectos que se le pueden evaluar al inspector para considerarlo como competente en la realización de la actividad de inspección.

Al igual que los conocimientos y comprensiones, los evidenciables se relacionan con los desempeños. Es necesario resaltar que los evidenciables

también guardan una relación, aunque implícita, con los conocimientos y comprensiones.

2.2.4 Establecimiento de los escenarios en donde se desarrollan las actividades de inspección de instalaciones eléctricas.

Los escenarios son importantes en el momento de determinar la competencia del inspector, ya que proporcionan información del lugar, ambiente y alcance en donde la actividad se realiza satisfactoriamente. Los escenarios describen los espacios físicos donde el inspector desarrolla su actividad laboral de inspección eléctrica [8].

Los diferentes escenarios para cada una de las actividades de inspección se recopilan en los referentes normativos que abarcan los primeros 4 capítulos de la NTC 2050, en donde se encuentran los diferentes lugares o espacios físicos en los que se desarrolla la inspección. Es fundamental anotar que estos escenarios no se salen del margen de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales con una tensión no mayor a un 1 kV. En otras palabras, los escenarios son los que limitan el alcance de la actividad de inspección con sus respectivos desempeños.

A diferencia de los otros elementos descriptores del desempeño del inspector, los escenarios se encuentran directamente asociados a la actividad de inspección enmarcando los espacios en los que el inspector puede llevar a cabo el ejercicio de su profesión competentemente y no a cada *desempeño* en particular, como si lo hacen los *conocimientos y comprensiones* y los *evidenciables*.

3. AGRUPAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN IDENTIFICADAS BAJO LA VISION DE COMPETENCIAS APARTIR DE LOS RECURSOS ESTABLECIDOS.

Las actividades laborales de inspección de instalaciones eléctricas son las tareas que realiza un inspector competente en el desarrollo de su trabajo, y que permiten describir los resultados y comportamientos que debe lograr y demostrar en el ejercicio de su labor. Estas actividades son definidas a través de unos elementos descriptores del desempeño, los cuales representan una etapa previa al desarrollo de los componentes normativos propiamente dichos de las Normas de Competencias Laborales - NCL (Criterios de desempeño, conocimientos y comprensiones, evidencias requeridas y rangos de aplicación). No obstante, estos elementos descriptores del desempeño permiten caracterizar, diferenciar y relacionar cada actividad dentro de la inspección.

3.1 Descripción de la relación entre los diferentes recursos utilizados durante el proceso de estructuración de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral.

El propósito de relacionar entre sí los recursos utilizados durante la estructuración de las actividades de inspección bajo la visión de competencias, surge de la necesidad de compactar todo el entorno en que se desarrollan las actividades de inspección, es decir, que se pueda reconocer fácilmente su relación y sus niveles de desagregación. Por esta razón se establecen los elementos de agrupamiento que permiten clasificar las actividades de inspección a partir de los tipos de instalación, ya sean residenciales, comerciales e industriales (*ambientes*), los aspectos verificables dentro de la instalación, (*inspeccionables*), las zonas, los sistemas, los equipos y los lugares dentro de los ambientes donde el inspector puede desenvolverse, (*temas y subtemas*), las diferentes incidencias dentro de los ambientes, (*criterios de clasificación: básico, genérico y específico*) y las distintas relaciones entre las actividades que permiten agruparlas según sus temas (*afinidades*).

3.1.1 Relación entre los ambientes y las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.

Como se mencionó anteriormente,³ los ambientes son los lugares o espacios donde se desarrollan las actividades de inspección. Las noventa y nueve actividades identificadas bajo la visión de competencia laboral están relacionadas dentro de los ambientes residenciales, comerciales e industriales tal cual como se ilustra en la tabla 7.

Ambiente	Número de actividades
Solo residencial	19
Solo comercial	0
Solo industrial	0
Comercial e industrial	20
Residencial, comercial e industrial	60
TOTAL NÚMERO DE ACTIVIDADES	99

TABLA 7. Relación ambiente – número de actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias.

Fuente. Autores

Se identifican sólo para el ambiente residencial 19 actividades con las cuales el inspector debe verificar que la instalación cuenta con los requisitos exigidos por el RETIE.

A los ambiente comerciales e industriales por si solos, no se les identifican actividades, pero conjuntamente existen 20 actividades que señalan los aspectos inspeccionables de dichas instalaciones.

3. Ver capítulo 2, sección 1, numeral 1. Ambientes: residencial, comercial e industrial.

La mayor cantidad de actividades de inspección identificadas se encuentran en los tres ambientes en conjunto, es decir, de las noventa y nueve actividades identificadas, sesenta se realizan en instalaciones residenciales, comerciales e industriales, tal como se muestra en la tabla 7.

Citando la actividad de inspección bajo la visión de competencias mencionada en el capítulo anterior,⁴ “*verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles*”, se puede ver la incidencia que tiene dentro de los tres tipos de ambientes, es decir, que es una actividad que se desarrolla en cualquier instalación residencial, comercial e industrial de la misma forma, tal como se ilustra en la figura 5.

Ambiente	Actividad de inspección
Residencial, comercial e industrial	Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.

FIGURA 5. Ambiente para la actividad de inspección identificada bajo la visión de competencia citada.

Fuente. Autores

3.1.2 Relación entre los inspeccionables, los ambientes y las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.

En el ámbito de las instalaciones residenciales, comerciales e industriales se deben verificar, a la hora de certificar la instalación, varios aspectos que permitan comprobar que la instalación eléctrica cumple con los requisitos exigidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Estos aspectos verificables son los que se conocen como *inspeccionables*.

4. Ver capítulo 2, sección 2. Identificación de las actividades realizadas durante el proceso de inspección bajo la visión de las competencias laborales y sus respectivos elementos descriptores del desempeño.

Los inspeccionables se relacionan con los ambientes y las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias tal como se muestra en la tabla 8.

INSPECCIONABLE	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	# DE ACTIVIDADES
ACOMETIDAS	X			5
AGRUPAMIENTO	X	X	X	1
ALUMBRADO	X			1
ALUMBRADO DE EMERGENCIA		X	X	1
ANILLOS EQUIPOTENCIALES	X	X	X	1
BAJANTES	X	X	X	1
CAJAS	X			1
CAPACIDAD NOMINAL	X	X	X	7
CIRCUITOS RAMALES	X			2
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA		X	X	1
CONDUCTORES	X	X	X	6
CONEXIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS	X	X	X	1
CONTINUIDAD	X	X	X	1
CONTROLADOR		X	X	2
CRUCE DE LÍNEAS, CONSTRUCCIONES Y ENTRE CONDUCTORES	X	X	X	1
DISTANCIAS DE SEGURIDAD	X			2

ENCERRAMIENTOS DE PARTES ENERGIZADAS		X	X	1
ESPACIOS DE TRABAJO	X	X	X	1
IDENTIFICACIÓN	X	X	X	4
MATERIAL	X	X	X	1
MEDIOS DE DESCONEXIÓN	X	X	X	6
MEMORIAS DE CÁLCULO	X	X	X	3
MÉTODOS DE ALAMBRADO	X	X	X	2
MÉTODOS Y MATERIALES APROPIADOS	X	X	X	1
MOTORES ABIERTOS	X	X	X	1
PARTES ENERGIZADAS	X	X	X	1
PLANOS		X	X	1
POSICIONES EN LAS PAREDES	X	X	X	1
PRESENCIA DE PUESTA A TIERRA	X	X	X	1
PRODUCTOS ELÉCTRICOS		X	X	1
PROTECCIONES	X	X	X	5
PROTECCIONES DEL MOTOR	X	X	X	4
PROTECCIONES EN EL PUNTO DE DERIVACIÓN		X	X	1

PUESTA A TIERRA	X	X	X	12
ROTULADO		X	X	1
SEPARACIÓN	X	X	X	1
SUJECCIÓN	X	X	X	1
TOMACORRIENTES	X	X	X	7
TOMACORRIENTES E ILUMINACIÓN		X	X	1
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	X	X	X	5
USO EN LUGARES HÚMEDOS	X	X	X	1
UTILIZACIÓN	X	X	X	1

TABLA 8. Relación entre inspeccionables – Ambientes – Número de actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.

Fuente. Autores

Como se observa en la tabla 8, 28 de los 42 inspeccionables se encuentran en los tres ambientes, 9 en dos de ellos y 5 en un solo ambiente.

Siguiendo con la actividad de inspección ejemplo, *verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles*, se tiene el inspeccionable *capacidad nominal*, octavo inspeccionable en orden descendente en la tabla 8, el cual, no sólo es aplicable a esta actividad de inspección mencionada, si no que, como se observa en esta misma tabla, también es correspondiente para 7 actividades de inspección más dentro de los ambientes residenciales, comerciales e industriales. En la figura 6 se ilustra la identificación del inspeccionable en la actividad de inspección citada anteriormente.

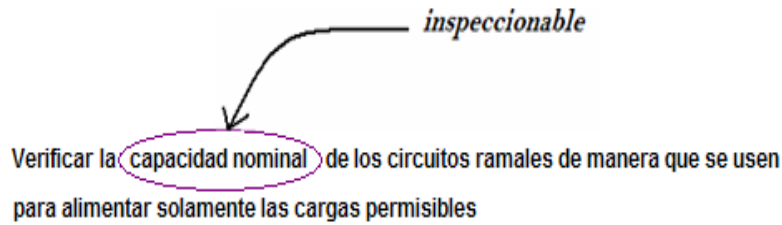


FIGURA 6. Identificación del inspeccionable en la actividad de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral citada

Fuente. Autores

3.1.3 Relación entre los temas, subtemas y los ambientes donde se desarrollan las actividades de inspección identificadas.

Los temas y subtemas, al igual que los inspeccionables, están agrupados dentro de los ambientes, haciendo referencia a las zonas, los equipos, los sistemas y los lugares dentro de los ambientes, donde el inspector desarrolla las diferentes actividades de inspección.

En la tabla 9 se ilustra la relación entre los temas y los diferentes ambientes que los agrupan.

TEMA	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
ASPECTOS GENERALES		x	x
FUERZA		x	x
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	x	x	x
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	x	x	x
SISTEMAS DE BOMBEO	x	x	x
ZONAS COMUNES	x	x	x
VIVIENDAS Y APARTAMENTOS	x		
ILUMINACIÓN		x	x

AIRE ACONDICIONADO		X	X
ZONA DE OFICINAS		X	X

TABLA 9. Relación temas – ambientes.

Fuente. Autores

En la tabla 9 se puede observar, a manera de ejemplo, como la protección contra rayos tiene incidencia dentro de los tres tipos de ambientes bajo los mismos requisitos normativos.

Para ilustrar la relación entre los recursos utilizados para el agrupamiento, en la figura 7 se muestra la relación existente entre un tema específico establecido, como es el de *viviendas y apartamentos*, y los diferentes subtemas que agrupa; además, se observa el ambiente dentro del cual se asocian estos dos elementos de agrupamiento.

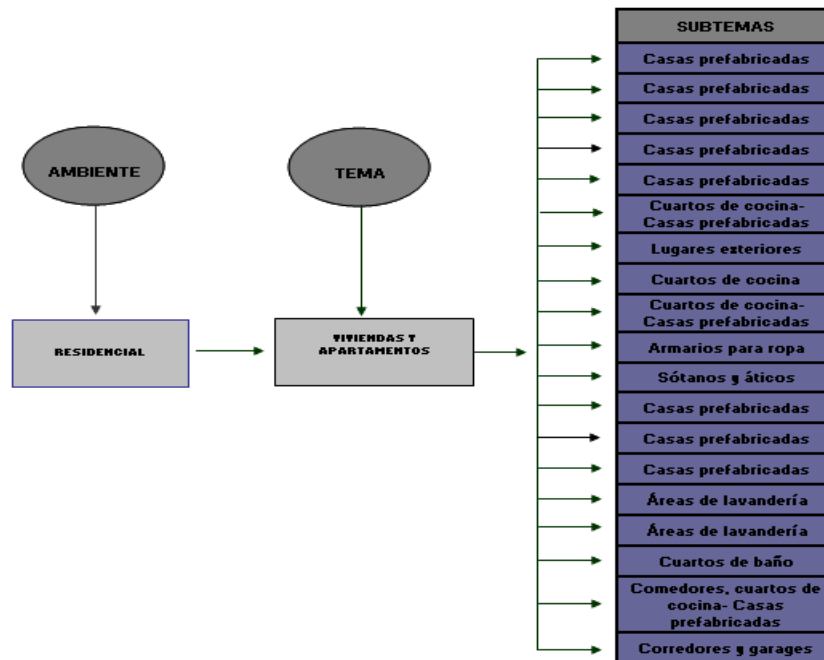


FIGURA 7. Relación ambiente – tema – subtema, para el tema específico, viviendas y apartamentos.

Fuente. Autores

3.1.4 Las afinidades temáticas y el grupo de actividades de inspección identificadas que contienen.

La *afinidad temática* se establece previendo el hecho de que las actividades de inspección pueden relacionarse entre sí con un mayor nivel de agrupamiento, tal como sucede con los capítulos de la NTC 2050. De esta forma se inicia la búsqueda del contexto de aquellas actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias, que resultan siendo comunes desde el punto de vista de sus objetos y sus referentes normativos.

Después de un análisis de los elementos descriptores del desempeño de cada actividad de inspección bajo la visión de competencias, es decir, luego de identificar los desempeños y los conocimientos y comprensiones asociados a cada actividad, se logra establecer la correlación entre las actividades, teniendo que éstas tratan del mismo objeto y que sus inspeccionables están intrínsecamente relacionados. Con base en esto, se asocian las 99 actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias en 10 afinidades, las cuales agrupan los ambientes, temas, subtemas, inspeccionables y las actividades de inspección.

El número de actividades de inspección en cada afinidad se muestra en la tabla 10.

AFINIDADES	NÚMERO DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN IDENTIFICADAS
CONDUCTORES, METODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES	21
DISEÑO	8
DISTANCIAS	10
EQUIPOS Y MATERIALES	12
ILUMINACIÓN	2
PROTECCIONES	13
PUESTA A TIERRA	11
ROTULADO Y CLASIFICACIÓN	3

TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	9
INDEPENDIENTES	10
TOTAL NÚMERO DE ACTIVIDADES	99

TABLA 10. Número de actividades de inspección por afinidad.
Fuente. Autores

3.1.5 *Criterio de clasificación* y su incidencia en las actividades de inspección estructuradas bajo la visión de competencia laboral.

Dados los criterios descritos en el capítulo anterior ⁵ que determinan si una actividad es básica, genérica o específica, se realizó esta clasificación con las actividades de inspección para visualizar el impacto que tienen en lo referente a los ambientes en que se desarrollan. Esta clasificación también permite establecer los distintos alcances que puede llegar a tener una actividad, que pueden ser usados para eventuales programas de formación de inspectores basados en competencia. En la tabla 11 se muestra la relación del número de actividades de inspección identificadas teniendo en cuenta el criterio de clasificación básico, genérico y específico.

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	NÚMERO DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN IDENTIFICADAS
BÁSICAS	46
GÉNICAS	28
ESPECÍFICAS	25
TOTAL NÚMERO DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN	99

TABLA 11. Relación criterio de clasificación – número de actividades de inspección identificadas.

Fuente. Autores

5. Ver capítulo 2, sección 2, numeral 5. Criterio de clasificación: básico, genérico y específico.

Vale la pena resaltar que al comparar la tabla 11 con la tabla 7 puede presentarse en el lector una sensación de incongruencia acerca de los datos consignados en ambas tablas. La tabla 7 expresa el número de actividades de inspección que se desarrolla en cada ambiente (residencial, comercial e industrial), que es la finalidad de este trabajo de grado, sin hacer mención de los ambientes hospitalarios y especiales, mientras que la tabla 11 ilustra el número de actividades de inspección que se desarrolla para cada contexto (RCI y Especial) y de esta manera poder establecer los criterios de clasificación básico, genérico y específico.

En total se establecieron 46 actividades de inspección que se pueden desarrollar en todos los ambientes (residencial, comercial, industrial, hospitalario y especial), es decir, que son actividades básicas; 28 actividades son genéricas y 25 son las actividades de inspección que cumplen con el criterio de actividades específicas.

Con el objeto de ilustrar la relación completa entre todos los recursos utilizados para el agrupamiento y clasificación de las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral, se cita nuevamente la actividad de inspección, *verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles*. En la figura 8 se muestran todos los elementos de agrupamiento utilizados, es decir, el entorno que esta actividad tiene dentro del proceso de inspección.

AFINIDAD	INSPECCIONABLE	AMBIENTE	TEMA	CRITERIO	SUBTEMA	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN
CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES	CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	CIRCUITOS RAMALES	Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.

FIGURA 8. Elementos de agrupamiento para la actividad de inspección ejemplo.

Fuente. Autores

En síntesis, se puede concluir respecto a la actividad citada, que el inspector debe verificar que los conductores de los circuitos ramales, para sistemas de

bombeo, viviendas y apartamentos, zonas comunes, fuerza e iluminación de zonas de oficinas en los ambientes residenciales, comerciales, industriales, hospitalarios y especiales, tengan la capacidad nominal adecuada para alimentar solamente las cargas permisibles.

3.2 Tabla dinámica de Excel para la localización de las actividades de inspección y su entorno.

La compactación y el ordenamiento de la información que se maneja en las actividades de inspección, es vital a la hora de hacer los análisis, la síntesis y las búsquedas de ellas. Por esta razón se elaboró una herramienta en Excel que permite realizar esta tarea, de modo que a cada actividad se le pueda visualizar su impacto y hacer el seguimiento al que ella está sujeta, es decir, a todas las variables que intervienen para caracterizarla y categorizarla.

3.2.1 Manejo y operación de la herramienta en Excel.

La multifuncionalidad de esta herramienta permite asociar todos los elementos de agrupamiento tratados en el capítulo anterior ⁶, construyendo así, una tabla dinámica que relaciona todos los escenarios en los que puede estar presente una actividad de inspección.

La etapa inicial para el manejo y operación de la herramienta desarrollada, es la instalación de una carpeta llamada NORMA_2050 ⁷, en la unidad C del disco duro del computador.

El nombre del documento que contiene la tabla dinámica de EXCEL es **CLASIFICACION_AFINIDAD_COMPLETA_BLOQUES_DEFINITIVO_RCI_2008**, y puede ir ubicado en cualquier lugar del disco duro del computador.

6. Ver desarrollo del capítulo 2.

7. NORMA_2050, es la carpeta donde están contenidos los elementos descriptores del desempeño asociado a cada actividad, los capítulos de la NTC 2050 y el RETIE.

T HIPERVÍNCULOS PARA LOS ELEMENTOS DESCRIPTORES DEL DESEMPEÑO ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	U HIPERVÍNCULOS REFERENCIA NORMATIVA
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\agrupamiento_C-A1.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capitulo3.1.doc")
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capacidad nominal_C-A2.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\Cap2.doc")
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capacidad nominal_C-A3.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\Cap2.doc")
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capacidad nominal_C-A4.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\Cap2.doc")
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\conductores_C-G-A19.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capitulo 4.2.doc")
#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\conductores_C-G-A20.doc")	#HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\capitulo 4.2.doc")

FIGURA 9. Hipervínculos dentro de la herramienta.

Fuente. Autores

La herramienta dinámica cuenta con unos hipervínculos que direccionan los elementos descriptores del desempeño y las referencias normativas asociadas a cada actividad, las cuales están ubicadas dentro de la carpeta NORMA_2050, tal como se muestra en la figura 9.

La herramienta permite conocer el impacto que tiene la actividad de inspección dentro de los diferentes ambientes, temas, subtemas, entre otros, tal y como se aprecia en la figura 10, al variar por ejemplo, los temas.

INSPECCIONABLE	AMBIENTE	TEMA	CRITERIO	SUBTEMA
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	Alimentación Protección contra rayos (Chub) (Cable) (Cableado) (Pararrayos...) ASPECTOS GENERALES FUERZA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA	ESPECIFICAS	Casas prefabricadas
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	Alimentación Protección contra rayos (Chub) (Cable) (Cableado) (Pararrayos...) ASPECTOS GENERALES FUERZA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA	ESPECIFICAS	Casas prefabricadas
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	Alimentación Protección contra rayos (Chub) (Cable) (Cableado) (Pararrayos...) ASPECTOS GENERALES FUERZA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA	ESPECIFICAS	Casas prefabricadas
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS	Casas prefabricadas
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS	Casas prefabricadas
AGRUPAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS	Requisitos transversales
ALUMBRADO	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS	Cuartos de cocina- Casas prefabricadas
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ZONA DE OFICINAS ILUMINACIÓN	GENÉRICAS	Iluminación

FIGURA 10. Dinamismo de la herramienta en EXCEL.

Fuente. Autores

La figura 10 muestra la diversidad de temas existentes en la herramienta y la relación de estos con los otros elementos de agrupamiento. En esta figura se puede observar que un mismo tema puede contener varias actividades de inspección. Para visualizar la dinámica de la herramienta, solo es necesario hacer "clic" en la parte donde apunta la flecha en la figura 10, y seleccionar la opción requerida. Todos los demás elementos de agrupamiento cuentan con esta opción.

Para explicar el paso a paso que se requiere para observar en orden el entorno completo de la actividad de inspección, es necesario ilustrar todos los componentes de la herramienta.

En la figura 11 se muestra la ventana donde aparecen todas las afinidades establecidas en el trabajo de grado.

Para efectos de manejo de la herramienta se estableció una nomenclatura utilizando letras para cada afinidad. La nomenclatura establecida se muestra en la tabla 12.

AFINIDAD	NOMENCLATURA
Conductores, métodos de alambrado y canalizaciones	C
Diseño	D
Distancias	DT
Equipos y materiales	E
Iluminación	I
Protecciones	P
Puesta a tierra	PT
Rotulado y clasificación	R
Tomacorrientes e interruptores	T
Independientes	INT

TABLA 12. Nomenclatura establecida para las afinidades dentro de la herramienta en Excel.

Fuente. Autores

AFINIDADES									
CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CABILIZACIONES	DISÑO	DISTANCIAS	EQUIPOS Y MATERIALES	ILUMINACION	PROTECCIONES	PRESTA A TIERRA	ROTLADO Y CLASIFICACION	TONACORRIENTES E INTERRUPTORES	INDEPENDIENTES
B	B	DT	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	E	B	B	B	B	B	B
B	B	DT	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	E	B	B	B	B	B	B
B	B	DT	B	B	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	I	B	B	B	B	B
B	B	B	B	I	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	INT
B	B	B	B	B	B	B	B	B	INT
B	B	B	E	B	B	B	B	B	B

FIGURA 11. Tabla dinámica en EXCEL – Afinidades.

Fuente. Autores

Lo primero a señalar es la afinidad para poder observar el grupo de actividades que esta contiene. Por ejemplo, si el usuario selecciona la afinidad de *conductores, métodos de alambrado y canalizaciones*, (primera afinidad de izquierda a derecha en la figura. Tabla dinámica de EXCEL - Afinidades.), se despliegan todas las actividades de inspección asociadas a esta afinidad. Al ejecutar el dinamismo de cada afinidad se visualiza la letra "B" y la nomenclatura de cada afinidad de acuerdo a la tabla 12. La letra B se escogió como letra de relleno en las casillas de la tabla donde no hay correspondencia con ninguna afinidad. Se selecciona la afinidad para referenciar todas las actividades que la afinidad contiene. Para ilustrar lo anterior, se muestra en la figura 12 la señalación de la afinidad de *conductores, métodos de alambrado y canalizaciones* (letra C).

CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES	DISENO	DISTANCIAS	EQUIPOS Y MATERIALES	ILUMINACION
Orden ascendente Orden descendente				
(Todas) (Diez mejores...) (Personalizar...)	B	DT	B	B
B				
C (Vacías) (No vacías)	B	B	E	B
B	B	DT	B	B
B	B	B	E	B
B	B	DT	B	B
C	B	B	B	B

FIGURA 12. Señalización de la afinidad.

Fuente. Autores

CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES	DISENO	DISTANCIAS	EQUIPOS Y MATERIALES	ILUMINACION	PROTECCIONES
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B

FIGURA 13. Afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.

Fuente. Autores

Una vez se selecciona la afinidad, la tabla se reordena presentando sólo las actividades correspondientes a la afinidad de *Conductores*, *Métodos de alambrado* y *Canalizaciones*, como se muestra en la figura 13.

En el siguiente paso se definen las actividades de inspección que aplican⁸, es decir, las que están reglamentadas por el artículo 40.2.2 del RETIE como *instalaciones básicas*; no obstante, si se desea consultar esto, se deja como anexo la herramienta dinámica desarrollada en EXCEL para interés del usuario y para trabajos posteriores.

TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	INDEPENDIENTES	APLICABILIDAD	INSPECCIONABLE
B	B	Orden ascendente Orden descendente (Todas) (Diez mejores...) (Personalizar...)	ACOMETIDAS
B	B	A. N.A (vacías) (No vacías)	ACOMETIDAS
B	B	A.	ACOMETIDAS
B	B	A.	ACOMETIDAS
B	B	A.	ACOMETIDAS

FIGURA 14. Aplicabilidad de las actividades según el RETIE.

Fuente. Autores.

En la figura 14, se observan las opciones para escoger las actividades. Las actividades que aplican, se seleccionan con la letra " A. " y las que no aplican, con " N.A ".

El paso siguiente, es la elección de los demás elementos de agrupamiento, como son, los inspeccionables, ambientes, temas, criterio y subtema, para

8. Las *actividades que aplican*, hacen referencia a aquellas actividades que cumplen los parámetros establecidos en el artículo 40.2.2 del RETIE

poder ver las distintas relaciones que puede tener la actividad. La elección de los contenidos en los distintos elementos de agrupamiento es indiferente, es decir, el usuario puede seleccionar a conveniencia o preferencia las diferentes alternativas que ofrece la herramienta dependiendo de cual sea el contexto que desee observar para la actividad de inspección.

La figura 15 muestra los diferentes elementos de agrupamiento para las actividades de inspección tal cual como se dispusieron en la tabla dinámica desarrollada en EXCEL.

INSPECCIONABLE	AMBIENTE	TEMA	CRITERIO	SUBTEMA
AGRUPAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS	Requisitos transversales
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Circuitos ramales
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Circuitos ramales
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Circuitos ramales
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS	Aire acondicionado
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS	Aire acondicionado

FIGURA 15. Elementos de agrupamiento para las actividades de inspección.
Fuente. Autores

En la columna *Actividad*, aparecen todas las actividades correspondientes al criterio de selección escogido. A su lado está la columna *N° Actividad*, que despliega la numeración de cada actividad de inspección. Están identificadas con la letra **A** y una numeración ascendente en donde primero aparecen las actividades básicas, luego las genéricas y en el fondo las específicas, siempre y cuando apliquen.

Para ilustrar lo expuesto se presenta un ejemplo. Si un usuario selecciona la afinidad de *conductores, métodos de alambrado y canalizaciones*, la cual tiene 21 actividades asociadas, encontrará a partir de la herramienta dinámica de

EXCEL proporcionada como anexo, que las primeras 18 actividades de inspección son básicas, siguiendo el orden numérico estipulado en la tabla dinámica. Las actividades de inspección número 19 y 20 son genéricas y por último, la actividad de inspección número 21 es específica, tal como se muestra en las figuras 16, 17 y 18.

BÁSICAS	Circuitos ramales	A10	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A11	Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A12	Verificar que la separación de los bordes del armaón cumpla con lo exigido para la protección contra tornillos y clavos
BÁSICAS	Requisitos transversales	A13	Verificar que las sujeciones de las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes estén hechas de forma segura y firme, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se use como soportes.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A14	Verificar que las cajas y las canalizaciones cumplan con lo exigido respecto a las sujeciones, longitud de los conductores libres, aislamiento e integridad.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A15	Verificar que las bandejas portables estén instaladas conforme a lo exigido para su correcto uso y desempeño.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A16	Constatar que la bandeja portables cuenta con conductores conforme a lo exigido en lo referente a su número e instalación.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A17	Verificar que la bandeja portables se encuentre puesta a tierra con los métodos y medios permitidos para este uso.
BÁSICAS	Requisitos transversales	A18	Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con los requerimientos para el uso e instalación según lo estipulado en los artículos 341 a 351 de la NTC 2050.

FIGURA 16. Número de actividades de inspección básicas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.

Fuente. Autores

CRITERIO	SUBTEMA	N° ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN
GENÉRICAS	Aire acondicionado	A19	Verificar que los calibres de los conductores de los circuitos ramales estén dimensionados con base en la información aplicable de los placas de características de los equipos de aire acondicionado y refrigeración
GENÉRICAS	Aire acondicionado	A20	Verificar que la capacidad nominal de los conductores que alimentan motocompresores con refrigerante hermético y equipos con varios motores esté dimensionada de acuerdo a lo exigido por el artículo 440-6 de la NTC 2050.

FIGURA 17. Número de actividades de inspección genéricas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.

Fuente. Autores

CRITERIO	SUBTEMA	N° ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN
ESPECIFICAS	Casas prefabricadas	A21	Verificar que la acometida cuente con un adecuado método de alambrado a la entrada que incluya su respectivo soporte y protección contra daños

FIGURA 18. Número de actividades de inspección específicas para la afinidad de conductores, métodos de alambrado y canalizaciones.

Fuente. Autores

La tabla dinámica cuenta también con el nombre de la actividad de inspección y con la referencia normativa NTC 2050 y/o RETIE, así como también, con los hipervínculos que conducen a los elementos descriptores del desempeño de cada una de las actividades de inspección, como se observa en la figura 19.

SUBTEMA	N° ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	REFERENCIA NORMATIVA	HIPERVINCULOS PARA LOS COMPONENTES NORMATIVOS DE LA ACTIVIDAD	HIPERVINCULO REFERENCIA NORMATIVA
Requisitos transversales	A1	Verificar que los conductores de la instalación estén agrupados en los mismos encerramientos, cables o canalizaciones.	300-3 (a), (b), (c)	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)agrup	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)agrup
Circuitos ramales	A2	Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.	210-23	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac
Circuitos ramales	A3	Revisar que la clasificación por capacidad de corriente de los circuitos ramales individuales y multisalidas sea según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.	210-3	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac
Circuitos ramales	A4	Revisar que la tensión del circuito ramal esté conforme a las limitaciones de tensión impuestas.	210-6	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)capac
Aire acondicionado	A19	Verificar que los calibres de los conductores de los circuitos ramales estén dimensionados con base en la información aplicable de las placas de características de los equipos de aire acondicionado y refrigeración.	440-31 a 440-35	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)cond	+HIPERVINCULO(NTC,INORMA_2050)cond

FIGURA 19. Otras características asociadas a las actividades de inspección.

Fuente. Autores

En resumen, la herramienta EXCEL es de gran utilidad en el manejo de la información, pues permite concentrar en una tabla todos los requisitos que definen a las actividades dentro del contexto de la inspección de instalaciones eléctricas.

3.2.2 Ejemplo de utilización de la tabla.

La utilización de la herramienta en EXCEL en la identificación de las actividades laborales que un inspector debe ejercer, al revisar las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales se expondrá con un ejemplo.

Con un ejemplo se considera la situación en la cual se requiere conocer cuál es el entorno en el que está inmerso el inspector y cuáles son las diferentes acciones que debe realizar para la verificación del *código de colores de los conductores en una instalación eléctrica*.

En este caso, lo que se quiere inspeccionar es el código de colores de los conductores. Esto establece que el inspeccionable está relacionado con la identificación del conductor, además, el código de colores es una forma de rotular y clasificar al conductor para distinguirlo del resto de conductores que se encuentran en una instalación.

Con esta información se tienen indicios del inspeccionable y de la afinidad a la que podría corresponder lo que se desea verificar, para ubicarse en la tabla dinámica de EXCEL en el entorno de la actividad de inspección correspondiente.

Se abre el documento donde se encuentra la herramienta dinámica ⁹ y se selecciona la afinidad de *rotulado y clasificación* (letra R), tal como se muestra en la figura 20.

9. Ver Capítulo 3, ítem 2, subítem 1. Manejo y operación.

ILUMINACION	PROTECCIONES	PUESTA A TIERRA	ROTULADO Y CLASIFICACION	TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	INDEPENDIENTES	APLICABILIDAD
B	B	B	R	B	B	A.
B	B	B	R	B	B	A.
B	B	B	R	B	B	A.

FIGURA 20. Selección de la afinidad para el ejemplo.

Fuente. Autores

En este caso, también se hubiese podido hacer la búsqueda con el inspeccionable identificación como se muestra en la figura 21.

INSPECCIONABLE	AMBIENTE	TEMA	CRITERIO	SUBTEMA
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	CIRCUITOS RAMALES
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN	BÁSICAS	TABLEROS DE PROTECCIÓN
ROTULADO	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS	AIRE ACONDICIONADO

FIGURA 21. Entorno para la afinidad seleccionada.

Fuente. Autores

En la figura 21 se muestra que existen dos inspeccionables relacionados con el nombre *IDENTIFICACIÓN*. En cada uno de ellos se muestra, el inspeccionable, los tipos de ambientes, los temas, el criterio y los subtemas.

A continuación se revisan las actividades laborales de inspección dispuestas en todo este entorno como se muestra en la figura 23.

N° ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	HIPERVINCULOS PARA LOS COMPONENTES NORMATIVOS DE LA ACTIVIDAD	HIPERVINCULO REFERENCIA NORMATIVA
A1	Verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos.	210-5, 310-12, Artículo 11° (4) (RETIE)	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\identificac	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\c
A2	Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible los rotulados e instructivos que lo caracterizan.	Artículo 17, Numeral 9	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\identificac	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\c
A3	Comprobar que la placa de características del equipo de acondicionamiento de aire sea legible, suministre la información necesaria y se encuentre en un lugar visible.	440-4	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\rotulado.F	+HIPERVINCULO("C:\NORMA_2050\c

FIGURA 22. Actividades para la afinidad ROTULADO Y CLASIFICACIÓN.

Fuente. Autores

En la figura 21 se observa que la actividad A1, *verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos*, corresponde al caso propuesto en el ejemplo.

De esta manera se puede establecer que el inspector debe verificar el código de colores de los conductores en los ambientes residenciales, comerciales, industriales, hospitalarios y especiales, en los circuitos ramales de los sistemas de bombeo, viviendas y apartamentos, zonas comunes, fuerza, iluminación y zonas de oficinas.

En la figura 22, también aparece la columna *Hipervínculo de Referencia Normativa*, en donde se pueden consultar las respectivas exigencias de la norma NTC 2050 y/o el RETIE. Y en la columna *Hipervínculo para los componentes normativos de la actividad*, el usuario puede dirigirse a los desempeños (quehaceres), así como también, los conocimientos y comprensiones (aspectos cognitivos), los escenarios y las evidencias que

caracterizan esta actividad laboral, que, para este ejemplo, son los que aparecen en la tabla 13.

Verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos.

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el conductor puesto a tierra de una canalización, caja, canal auxiliar u otro tipo de encerramiento donde haya conductores de distintos sistemas, tenga un forro exterior de color blanco o gris natural.</p> <p>b) Verificar que los conductores puestos a tierra de los demás sistemas, si son necesarios, tengan un forro exterior de color blanco con una banda de color identificable (que no sea verde) que vaya a lo largo del aislamiento o con cualquier otro medio de identificación.</p>	<p>1) Lo establecido en la Tabla 13 del RETIE. Código de colores para conductores. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Los conductores aislados de sección transversal 13,29 mm² (6 AWG) o más pequeños, diseñados para usarlos como conductores puestos a tierra en circuitos, deben tener una identificación exterior de color blanco o gris natural. (a), (b).</p> <p>3) Los conductores de puesta a tierra cubiertos o aislados individualmente deben tener un acabado exterior continuo verde o verde con</p>

<p>c) Verificar que los conductores no puestos a tierra estén identificados por colores diferentes del blanco, gris natural o verde, o por cualquier combinación de colores y sus marcas distintivas.</p> <p>d) Comprobar que el conductor de puesta a tierra de los equipos de un circuito ramal esté identificado por un color verde continuo o un color verde continuo con una o más bandas amarillas, excepto si está desnudo.</p>	<p>una o más rayas amarillas.</p> <p>(d)</p> <p>4) Las marcas de los conductores no puestos a tierra deben ir en un color que no sea el blanco, ni gris natural ni verde, y deben consistir en una o varias franjas o en series de marcas iguales que se repiten periódicamente. Estas marcas no deben interferir en modo alguno las marcas superficiales que exige el Artículo 310-11(b) (1) de la NTC 2050. (c).</p> <p>5) Los conductores puestos a tierra de un cable con forro metálico y aislamiento mineral se deben identificar en el momento de la instalación mediante marcas visibles en sus extremos. (b).</p> <p>6) Las excepciones de los Artículos 210-5, 310-12 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

<p>1) Circuitos ramales para tomacorrientes, portabombillas, tableros de protección.</p> <p>2) Circuitos ramales para puestas a tierra de los Equipos.</p>	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) La manera como examina el código de colores de los conductores de la instalación (a), (b), (c), (d).</p> <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <p>1) La manera como identifica si el color del conductor corresponde al que establece la norma. (a), (b), (c), (d).</p> <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico pertinente de los conductores. (a), (b), (c), (d).</p>
--	--

TABLA 13. Componentes normativos de la actividad de inspección identificada en el ejemplo.

Fuente. Autores

3.3 Formatos para la caracterización de las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencia laboral.

Con el objeto de relacionar los elementos descriptores del desempeño asociados a cada actividad de inspección identificada, se hace necesaria la creación de un formato que permita agrupar todas las características y descripciones de la actividad. El formato propuesto se muestra en la figura 23.

CÓDIGO:	CLASIFICACION:	AFINIDAD:
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN:	TIPO DE INSTALACIÓN:	
	REFERENCIA NORMATIVA:	

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

FIGURA 23. Formato para caracterizar las actividades de inspección.

Fuente. Autores

El código es una representación alfanumérica que describe la ubicación de la actividad de inspección y está compuesto de tres indicativos.

Para el caso de la actividad de inspección descrita en el ejemplo de la sección 3.2.2: “*verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos*”, se tiene que esta actividad de inspección pertenece a la afinidad de *Rotulado y clasificación*, que es una actividad de inspección básica y es la actividad número uno dentro de esa afinidad, por lo tanto se le asigna el código, R–B–A1. El análisis de la codificación es similar para el resto de las actividades de inspección identificadas; y la clasificación hace referencia al *Criterio*, donde se indica si es una actividad básica, genérica o específica.

Con codificación es posible visualizar todas las actividades de inspección identificadas bajo la visión de las competencias laborales, las cuales se encuentran agrupadas por afinidades y clasificadas bajo el criterio de básico,

genérico o específico, en los anexos de este trabajo de grado. Cada una de las actividades identificadas se encuentra dispuesta en los formatos establecidos previamente junto con las características asociadas a ellas.

4. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y FUTUROS DESARROLLOS

Los resultados tangibles del trabajo realizado así como las conclusiones mas relevantes del mismo y unos posibles desarrollos futuros para la continuidad de la temática abordada son presentados en este capítulo.

4.1 Resultados Obtenidos

En la tabla 14 se presenta un resumen de los resultados obtenidos del trabajo de grado, donde se establecen la cantidad de elementos diseñados para la inspección de instalaciones eléctricas en ambientes residenciales, comerciales e industriales. Estos elementos se clasifican en actividades básicas, genéricas y específicas, afinidades, desempeño por afinidad, competencias de conocimientos y comprensión por afinidad, número de escenarios por afinidad así como los evidenciables por desempeño, producto y conocimiento.

La clasificación realizada en el trabajo se incorporó a una herramienta desarrollada en EXCEL que facilita la revisión de actividades teniendo en cuenta las afinidades propuestas y vinculando éstas a los desempeños, competencias y escenarios posibles del proceso de inspección. Esta herramienta permitirá el desarrollo de posteriores trabajos ya sean para realizar normas de competencia o para establecer currículo de formación basado en competencia, producto que se está realizando actualmente en el trabajo de investigación del Ingeniero Ángel Antonio Anaya para obtener su título como Magíster en Ingeniería Eléctrica.

AFINIDAD	# ACTIVIDADES BÁSICAS	# ACTIVIDADES GENÉRICAS	# ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	TOTAL ACTIVIDADES POR AFINIDAD	# DE DESEMPEÑOS POR AFINIDAD	# DE CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES POR AFINIDAD	# DE ESCENARIOS POR AFINIDAD	# DE EVIDENCIABLES POR AFINIDAD		
								D	C	P
Conductores, métodos de alambrado y canalizaciones	18	2	1	21	83	137	37	28	33	31
Diseño	2	6	0	8	33	44	21	8	10	9
Distancias	3	1	6	10	24	38	20	15	11	9
Equipos y materiales	2	6	4	12	44	41	21	30	18	14
Iluminación	0	1	1	2	6	8	4	5	4	2
Independientes	6	0	4	10	37	31	9	18	16	15
Protecciones	2	8	3	13	50	78	16	25	25	9
Puesta a tierra	11	0	0	11	39	55	16	13	14	11
Rotulado y clasificación	2	1	0	3	10	11	4	4	5	3
Tomacorrientes e interruptores	0	3	6	9	30	32	9	10	13	10
TOTALES	46	28	25	99	356	475	157	156	149	113

TABLA 14. Características asociadas para cada una de las afinidades identificadas.

Fuente. Autores

4.2 Conclusiones

Los autores consideran que las conclusiones más relevantes del desarrollo del trabajo de grado son los siguientes:

- Se identificaron las actividades que debe realizar un inspector para evaluar la conformidad con el RETIE y con los cuatro primeros capítulos de la NTC 2050 de una instalación eléctrica básica (residencial, comercial e industrial).
- Se determinaron cuáles son las acciones y los desempeños que un inspector debe desarrollar en cada una de las actividades que se realizan durante la inspección de las instalaciones eléctricas.
- Se estableció lo que un inspector necesita conocer y comprender de la norma NTC 2050 y el RETIE para poder llevar a cabo las acciones y los procedimientos que se deben realizar en el proceso de inspección.
- Se establecieron los desempeños, conocimientos y productos que evidencian que un individuo es competente para desempeñarse como inspector.
- Se delimitaron los escenarios y los alcances que tienen cada una de las actividades del proceso de inspección de instalaciones eléctricas.
- Se desarrollaron mecanismos de agrupamiento por afinidad normativa, aspectos inspeccionables, ambientes, temas y subtemas de las actividades identificadas. Estos mecanismos permitieron establecer el entorno de cada una de las actividades de inspección, es decir, que es posible conocer de tanto lo que se debe hacer para determinar si la instalación eléctrica de un lugar o espacio ha sido realizada en conformidad con las exigencias del RETIE, como en qué sitios de la instalación y bajo qué condiciones aplica cada requerimiento normativo.
- Se clasificaron las actividades por su repetibilidad en básicas, genéricas y específicas según el número de ambientes (residencial, comercial, industrial,

hospitalarios y ambientes peligrosos) en donde se llevan a cabo. Esta clasificación permite conocer el grado de particularidad de cada una de las actividades, es decir, que se puede determinar qué tan transferible son sus elementos descriptores a los distintos tipos de instalaciones de uso final de la electricidad.

- Se redefinieron las actividades de inspección identificadas estructurándolas gramáticamente con la forma normalizada de las normas de competencia laboral: verbo + objeto+ condición. Esta estructura permite reconocer de manera explícita lo que se debe inspeccionar (objeto) y el requerimiento normativo que debe cumplir (condición).
- Se desarrolló una herramienta en EXCEL que permite visualizar el entorno de cada una de las actividades de inspección, es decir, que se puede observar de manera dinámica los diferentes elementos de agrupamiento a la que la actividad pertenece y los componentes normativos que la caracterizan.
- Se fijaron las condiciones necesarias para la posterior elaboración de la pre-norma de competencia laboral y el desarrollo del sistema modular de formación de inspectores de instalaciones eléctricas.
- Se establecieron las condiciones necesarias para el desarrollo de un currículo de formación académica basado en competencias de inspectores de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, el cual utilizará este trabajo de grado como insumo fundamental para la tesis de maestría que se está desarrollando por parte del ingeniero Ángel Antonio Anaya.

4.3 Futuros desarrollos

Algunos desarrollos que se pueden dar a partir de este trabajo son:

- Para complementar los trabajos realizados en los proyectos de grado sobre inspección, se sugiere el desarrollo de las funciones productivas de los

inspectores de las instalaciones a las cuales hacen referencia los capítulos 5, 6 y 7 de la NTC 2050.

- Durante la identificación de las actividades de inspección y la construcción de sus componentes normativos solo se tuvieron en cuenta aspectos teóricos identificados a partir de la NTC 2050 y del RETIE los cuales deben ser evaluados y enriquecidos por inspectores con la suficiente experiencia en este oficio.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bibliografía referenciada**

- [1] Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.
- [2] Norma Técnica Colombiana – NTC 2050.
- [3] Revista Mundo Eléctrico N°. 68.
- [4] Proyecto de resolución RETIE – INSPECTORES. Colombia.
- [5] GIRALDO, Wilson. Normas de Competencia Laboral: Desarrollo metodológico de las titulaciones elaboradas para el personal técnico de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y adaptación del modelo de evaluación por competencia laboral, propuesto por el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo – SNFT. Bucaramanga. 2002. Proyecto de Maestría en Potencia Eléctrica. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [6] ZÚÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica s.a. esp. Bucaramanga. 2004. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [7] NFPA, Manual de inspección eléctrica, con listas de verificación. 1999.

- **Bibliografía consultada**

- [8] Vargas, F., Gestión de la calidad en la formación, Montevideo, Cinterfor/OIT, 2003.
- [9] Grant 1979.
- [10] ESTRADA DÍAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga. 2005. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [11] Peluffo, Martha; Catalán, Edith, Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación en el sector público, Santiago de Chile, CEPAL, 2002, Serie anuales.

- [12] Cinterfor. Las 40 Preguntas más frecuentes sobre Competencia Laboral.
En: www.cinterfor.org.uy
- [13] Villavicencio, Daniel; Salinas, Mario, La gestión del conocimiento productivo: las normas ISO y los sistemas de aseguramiento de calidad, Revista Comercio Exterior, México, junio 2002. ISO y los sistemas de aseguramiento de calidad, Revista Comercio Exterior, México, junio 2002.
- [14] SENA, Instructivo sobre el tema de la certificación por competencias Laborales.
- [15] SENA (2003). Metodología para evaluar y certificar competencias laborales y guía para seleccionar técnicas y elaborar instrumentos de evaluación de competencias laborales. Bogotá.
- [16] NTC-ISO-IEC 17020
- [17] MERTENS, Leonard. Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: Cinterfor/OIT, 1996.
- [18] www.wikipedia.com
- [19] <http://acreditacion.ulagos.cl/documento/instrum/recinfproc.pdf>
- [20] www.cinterfor.org.uy
- [21] www.ilo.org/public

ANEXOS

A. DOCUMENTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES

AFINIDAD POR CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES.

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: C – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los conductores de la instalación estén agrupados en los mismos encerramientos, cables o canalizaciones.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-3 (a), (b), (c) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar que los conductores del mismo circuito y el conductor puesto a tierra y todos los conductores de puesta a tierra de los equipos, cuando los haya, estén instalados en la misma canalización, bandeja portacables, zanja, cable o cordón.</p> <p>b) Verificar que todos los conductores que se encuentren en el mismo encerramiento,</p>	<p>1) Sólo se permite instalar conductores sencillos de los especificados en la Tabla 310-13 cuando formen parte de uno de los métodos de alambrado reconocidos en el Capítulo 3 de la NTC 2050. (a)</p> <p>2) Se permite que los conductores de cables sencillos de tipo MI con forro no magnético e instalados de acuerdo con el Artículo 330-16 de la NTC 2050, vayan en cables</p>

cable o canalización tengan un aislamiento nominal igual, como mínimo, a la tensión máxima de cualquier conductor del circuito.

separados. **(a)**

3) Para conductores sencillos y conductores de un mismo circuito y el conductor puesto a tierra y todos los conductores de puesta a tierra de los equipos, cuando los haya, deben estar instalados en la misma canalización, salvo lo que permiten los Artículos: 250-57(b), 250-79(f), 300-5(i), 300-20(b), 318-8(d) y 339-3(a)(2) de la NTC 2050 **(a)**

Y lo que permite el Artículo 310-4 de la NTC 2050 para conductores en paralelo. **(a)**.

4) Los conductores de los circuitos de 600 V nominales o menos, de corriente directa y corriente alterna, pueden ocupar los mismos encerramientos, cables o canalizaciones. **(b)**.

5) Los conductores de más de 600 V nominales, no deben ocupar el mismo encerramiento, cable o canalización que los conductores de circuitos de 600 V nominales o menos. **(b)**.

6) Excepción: Para sistemas fotovoltaicos Los conductores 600 V nominales o menos, no podrán ocupar el mismo encerramiento, según el Artículo 690-4(b), de igual manera tampoco se permite que los conductores de 600 V o menos de los circuitos de Clase 1, Clase 2 y Clase 3, según el Artículo 725-54(a) (1) de la NTC 2050 ocupen los mismos encerramientos. **(b)**.

7) Los conductores de más de 600 V nominales, no deben ocupar el mismo encerramiento salvo lo permitido en las excepciones del Artículo 300-3 (c) (2). **(b)**.

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Encerramientos, zanjas, cables o canalizaciones.</p>	<p>Por Desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como verifica que los conductores de un circuito estén en la misma canalización, bandeja portacables, zanja, cable o cordón. (a), (b). 2) La forma como examina la que los conductores pertenezcan al mismo circuito (a), (b). <p>Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica y clasifica cada conductor del circuito. (a), (b). 2) La manera como identifica y clasifica que un conductor cuenta con las características para estar en un encerramiento, cable o canalización junto a otros conductores. (a), (b). <p>Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El registro de las observaciones es consignado en los formatos exigidos. (a), (b). 2) Un registro fotográfico donde quede constancia del agrupamiento de los conductores en las canalizaciones, bandejas y cables. (a), (b).

CÓDIGO: C – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-23 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>Un circuito ramal que suministre corriente a dos o más salidas o tomacorrientes, sólo debe alimentar las cargas especificadas a continuación:</p> <p>a) Circuitos ramales de 15 y 20 A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que un circuito ramal de 15 o 20 A suministre corriente a unidades de alumbrado, a otros equipos de utilización o a una combinación de ambos. • Examinar que la corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado mediante cordón y clavija no supere el 80 % de la corriente nominal del circuito ramal. • Examinar que la capacidad total del equipo de utilización fijo en su lugar no supere el 50 % de la capacidad de corriente del circuito ramal cuando se alimenten unidades de alumbrado o equipos de utilización conectados con cordón y 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se permite que un circuito ramal individual alimente cualquier tipo de carga dentro de su valor nominal. (a), (b), (c), (d). 2) En ningún caso la carga debe exceder a la corriente nominal del circuito ramal. (a), (b), (c), (d). 3) Los circuitos ramales para artefactos pequeños y el circuito ramal para lavadora de las unidades de vivienda, especificados en el Artículo 220-4.b) y c), sólo deben alimentar a las salidas de tomacorriente especificadas en dicho Artículo. (a).

<p>clavija no fijo en sitio, o a ambos a la vez.</p> <p>b) Circuitos ramales de 30 A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que un circuito ramal de 30 A alimente a unidades fijas de alumbrado con portabombillas de servicio pesado, en edificaciones distintas a las viviendas, o a equipos de utilización en cualquier ocupación. • Examinar que la corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado con cable y clavija no supere el 80 % de la corriente nominal del circuito ramal. <p>c) Circuitos ramales de 40 y 50 A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que un circuito ramal de 40 o 50 A alimente equipos de cocina fijos en cualquier ocupación. • Verificar en edificaciones que no sean para vivienda, que tales circuitos alimenten unidades de alumbrado fijas con portabombillas de servicio pesado, unidades de calefacción por infrarrojos u otros equipos de utilización. <p>d) Circuitos ramales de más de 50 A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los circuitos de más de 50 A sólo alimenten a salidas de cargas que no sean para alumbrado 	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Circuitos ramales de 15 y 20 A. 2) Circuitos ramales de 30 A. 3) Circuitos ramales de 40 y 50 	<p>Por Desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como comprueba que cada circuito ramal alimenta solo cargas permisibles. (a), (b), (c), (d).

<p>A.</p> <p>4) Circuitos ramales de más de 50 A.</p>	<p>Por Conocimiento:</p> <p>1) La manera como identifica los valores nominales de los circuitos ramales (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico de los valores de capacidad de corriente de los circuitos ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) La manera como consigna los datos recogidos al inspeccionar las capacidades nominales de los circuitos ramales. (a), (b), (c), (d).</p>
---	--

CÓDIGO: C – B – A3	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que la clasificación por capacidad de corriente de los circuitos ramales individuales y multisalidas sea según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-3 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los circuitos ramales de los que trata este Artículo estén clasificados según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.</p> <p>b) Verificar que la clasificación de los circuitos ramales que no sean individuales sea de 15, 20, 30, 40 y 50 A.</p> <p>c) Comprobar cuando se usen, por cualquier razón, conductores de mayor capacidad de corriente, que la clasificación del circuito esté determinada por la corriente nominal o por el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.</p>		<p>1) La clasificación de los circuitos ramales puede realizarse por la capacidad máxima de corriente de los conductores o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente. (a), (b).</p> <p>2) Se permite que los circuitos ramales de más de 50 A con varias salidas suministren electricidad a las salidas que no sean para alumbrado en instalaciones industriales. (c).</p>
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
<p>1) Circuitos ramales individuales.</p> <p>2) Circuitos ramales multisalidas.</p> <p>3) Circuitos ramales de más de 50</p>		<p>Por Desempeño:</p> <p>1) La manera como observa cual es la capacidad nominal de un circuito ramal y si es la adecuada o no. (a), (b), (c).</p>

A con varias salidas que suministren electricidad a las salidas que no sean para alumbrado en instalaciones industriales.

Por Conocimiento:

- 1) La forma como identifica y clasifica cada circuito ramal como individual o multisalida.
(a), (b), (c).

Por Producto:

- 1) El registro fotográfico de la capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación.
(a), (b), (c).

CÓDIGO: C – B – A4	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que la tensión del circuito ramal esté conforme a las limitaciones de tensión impuestas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-6 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar en las unidades de vivienda y las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles y establecimientos similares, que la tensión no supere los 120 V nominales entre los conductores que den suministro a los terminales de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de alumbrado. • Cargas de 1 440 VA nominales o menos, o de menos de ¼ HP, conectadas con cordón y clavija. <p>b) Medir niveles de tensión en los circuitos ramales.</p>		<p>1) Está permitido que los circuitos que no superen los 120 V nominales entre conductores den suministro a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los terminales de portabombilla que estén dentro de su tensión nominal. • Los equipos auxiliares de bombilla de descarga eléctrica. • Los equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente. <p>2) Está permitido que los circuitos que superen los 120 V nominales entre conductores sin superar los 277 V nominales a tierra, alimenten a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de alumbrado por descarga eléctrica debidamente certificadas. • Elementos de bombilla incandescentes debidamente certificados, cuando estén conectados a 120 V o menos de la salida de un autotransformador reductor que forme parte integrante

	<p>del elemento y cuyo terminal a un casquillo externo esté conectado eléctricamente a un conductor puesto a tierra del circuito ramal.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los equipos de alumbrado equipados con casquillos a rosca o de bayoneta.• Los casquillos distintos a los de rosca, dentro de su tensión nominal.• Los equipos auxiliares de lámparas de descarga.• Los equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente. <p>3) Está permitido que los circuitos que superen los 277 V nominales a tierra y no superen los 600 V nominales entre conductores, alimenten a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los equipos auxiliares de bombillas de descarga montadas en elementos de instalación permanente, cuando esos elementos estén montados según alguna de las siguientes normas:• A no menos de 6,7 m de altura en postes o estructuras similares para la iluminación de áreas exteriores, como carreteras, caminos, puentes, campos de deporte o aparcamientos.• A no menos de 5,5 m de altura en otras estructuras, como túneles.• Los equipos de utilización conectados permanentemente o con cordón y clavija. <p>4) <u>Excepción</u> a los anteriores apartados, para portabombillas de</p>
--	--

	<p>artefactos infrarrojos para calefacción industrial, como se establece en el Artículo 422-15.c).</p> <p>5) <i>Excepción</i> a los anteriores apartados para instalaciones ferroviarias, como se describe en el Artículo 110-19.</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Circuitos ramales en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Unidades de vivienda y las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles y establecimientos similares. 2) Terminales de portabombilla, equipos auxiliares de bombilla de descarga eléctrica, equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente. 3) Instalaciones de alumbrado por descarga eléctrica. 4) Casquillos distintos a los de rosca, 5) Equipos auxiliares de lámparas de descarga. 6) Elementos de bombilla incandescentes debidamente certificados 	<p>Por Desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como comprueba que los niveles de tensión son los permitidos y adecuados para cada lugar de suministro. (a), (b). <p>Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica y clasifica la tensión de cada circuito ramal. (a), (b). <p>Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como toma medidas de tensión y corrobora con lo especificado en los planos. (a), (b)

CÓDIGO: C – B – A5	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los cables con forro metálico y no metálico estén sujetos y asegurados a los gabinetes y cajas corte.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Art. 373-5 (c) y 370-17 (c) NTC 2050	
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los conductores que entren en los armarios o cajas de corte estén protegidos contra la abrasión.</p> <p>b) Verificar que cuando se instalen armarios o cajas de corte metálicos con cables a la vista o cables sobre tubos con aisladores de pared, los conductores deben entrar en ellos a través de pasacables aislantes o, en los lugares secos, a través de tuberías flexibles que vayan desde el último soporte aislante y estén bien sujetas al armario o caja.</p> <p>c) Examinar dentro de los gabinetes y cajas de corte que cada uno de los cables esté bien sujeto y que posean los accesorios necesarios para este propósito.</p>		<p>1) Las aberturas a través de las que entren conductores, se deben cerrar adecuadamente por medio de los accesorios adecuados. (a), (b), (c).</p> <p>2) Cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico, el conjunto del cable, incluido el recubrimiento, debe prolongarse dentro de la caja no menos de 6,4 mm a través de una abertura en la tapa de la caja. En todos los casos, los cables deben ir sujetos a la caja por medios adecuados. (b), (c).</p> <p>3) Según la excepción del artículo 370-17 c) no será necesario sujetar el cable a la caja cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico en cajas de tamaño comercial no superior a 57,2 x 101,6 mm (2 ¼ x 4 pulgadas) montadas en paredes o techos y si el cable está sujeto a menos de 200 mm de la caja, medidas a lo largo de su recubrimiento y si este recubrimiento se prolonga a través de una tapa en una longitud no inferior a 6,4 mm. (b), (c).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Armarios, gabinetes y cajas de corte.</p>	<p>Por Desempeño:</p> <p>1) La manera como inspecciona el aseguramiento y la sujeción de los cables a los gabinetes y cajas de corte. (a), (b), (c).</p> <p>Por Conocimiento:</p> <p>1) La comprensión de los métodos de aseguramiento de cables en armarios o cajas (a), (b), (c).</p> <p>Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico de lo inspeccionado (a), (b), (c).</p>

CÓDIGO: C – B – A6	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la continuidad mecánica y eléctrica de los conductores puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-13. NTC 2050
DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES	
<p>a) Identificar los conductores puestos a tierra de los circuitos ramales multiconductores a revisar.</p> <p>b) Verificar que los conductores en las canalizaciones sean continuos entre las salidas, cajas, dispositivos, etc.</p> <p>c) Comprobar que en las canalizaciones no hayan ni empalmes ni derivaciones.</p> <p>d) Verificar que la continuidad de un conductor puesto a tierra no dependa de las conexiones de dispositivos o elementos, cuando la eliminación de tales elementos pudiera interrumpir la continuidad.</p>	<p>1) La continuidad de los conductores puestos a tierra no debe depender de las conexiones de tomacorrientes, portabombillas, etc. (b), (e).</p> <p>2) Se permite hacer empalmes y derivaciones en las canalizaciones superficiales metálicas y no metálicas que tengan tapa removible que sea accesible aún después de la instalación. (b), (c).</p> <p>3) Para canalizaciones metálicas y no metálicas se permite que los conductores, incluidos los empalmes y derivaciones, no deben ocupar más del 75 % de la superficie interior de la canalización. (b), (c).</p> <p>4) En las canalizaciones metálicas y no metálicas superficiales sin tapa removible, los empalmes y derivaciones sólo se deben hacer en cajas de unión o de corte. (b), (c).</p> <p>5) Se permiten los empalmes y derivaciones en canalizaciones de tipo zanja a nivel con el piso. (b), (c).</p>	

	6) Conocer el Código de colores de los conductores. (a).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Circuitos ramales multiconductores. 2) Canalizaciones. 3) Salidas, cajas, dispositivos. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como mide continuidad de los conductores puestos a tierra. (a), (b), (c), (d), (e) <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como identifica cuales son los conductores puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores. (a), (b), (d), (e). <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) El registro de los datos se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b), (c), (d), (e)

CÓDIGO: C – B – A7	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar el espaciado de los conductores, los empalmes y derivaciones dentro de los gabinetes y cajas de corte.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 373-6, 373-7 y 373-8 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que exista el espacio adecuado para el alambrado y doblado de conductores dentro de los gabinetes y cajas de corte y para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos.</p> <p>b) Verificar que no se doblen los conductores dentro de un armario o caja de corte a no ser que exista una canaleta con una anchura según la Tabla 373-6(a) de la NTC 2050.</p> <p>c) Verificar que los encerramientos para interruptores o dispositivos de sobrecorriente no sean utilizados como cajas de empalmes, canaletas auxiliares o canalizaciones de conductores que vayan hasta o estén conectados con otros interruptores o dispositivos de sobrecorriente, excepto si queda espacio suficiente para ello.</p>		<p>1) Los armarios y cajas de corte deben tener espacio suficiente para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos, según lo especifica el artículo 373-7 de la NTC 2050. (a), (b).</p> <p>2) Lo especificado en el Artículo 373-6 de la NTC 2050 para curvatura de los cables en los terminales y para conductores 4 AWG o mayores. (a), (b).</p> <p>3) El espacio que se debe dejar para curvatura de los cables en encerramientos de controladores de motores que tengan previstas una o dos fases por cada Terminal, debe cumplir lo establecido en el Artículo 430-10(b). (a), (b).</p> <p>4) Los conductores en paralelo según el Artículo 310-4 se calcularán sobre la base del número de conductores en paralelo. (a), (b).</p> <p>5) Cuando el conductor no entre o salga del encerramiento a través de la pared opuesta al Terminal, se debe aplicar la Tabla 373-6(a). y las respectivas excepciones. (a), (b).</p>

	<p>6) Cuando el conductor entre o salga del encerramiento a través de la pared opuesta a su Terminal, se debe aplicar la Tabla 373-6(b). (a), (b).</p> <p>7) El espacio para la curvatura de los cables en los terminales se debe medir en línea recta desde el extremo de la lengüeta o conector del terminal en dirección perpendicular a la pared del encerramiento. (a), (b).</p> <p>8) Para terminales removibles y de fondo destinados para un solo cable, se permite que el espacio para la curvatura se reduzca en la cantidad de centímetros que aparece entre paréntesis en la Tabla 373-6(b) de la NTC 2050. (a), (b).</p> <p>9) Los conductores no deben ocupar más del 40 % de la sección transversal del armario en cualquier punto y los conductores, empalmes y derivaciones no deben ocupar más del 75 % del área de la sección transversal del armario en cualquier punto. (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Armarios, cajas de corte y similares.</p> <p>2) Encerramientos de controladores de motores que tengan previstas una o dos fases por cada terminal.</p> <p>3) Encerramientos para interruptores o dispositivos de sobrecorriente.</p>	<p>Por Desempeño:</p> <p>1) La manera como corrobora que el espacio para los conductores dentro de las cajas de corte y gabinetes es el adecuado. (a), (b).</p> <p>2) La forma como mide el espacio ocupado por los conductores dentro de las cajas y armarios. (a), (b).</p> <p>3) La forma como examina y comprueba que los conductores y los empalmes y derivaciones caben holgadamente dentro de los gabinetes y cajas de corte. (c), (d)</p>

	<p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <p>2) La forma como interpreta los Artículos que tratan sobre espacio para alambrado y doblado en gabinetes y cajas de corte (a), (b).</p> <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <p>a. El registro fotográfico de los conductores dentro de los armarios o cajas de corte. (a), (b).</p> <p>b. La manera como registra la información en los formatos establecidos. (a), (b).</p>
--	--

CÓDIGO: C – B – A8	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar el uso de los circuitos ramales multiconductores para las unidades de vivienda y las cargas de la línea a neutro.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-4. NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que se disponga de un medio para desconectar simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra en el panel de distribución desde donde arranque el circuito ramal.</p> <p>b) Verificar que los circuitos ramales multiconductores sólo alimenten cargas de línea a neutro.</p>		<p>1) Se permite considerar un circuito ramal multiconductor como varios circuitos. (a)</p> <p>2) Todos los conductores deben arrancar del mismo panel de distribución. (a)</p> <p>3) Una instalación trifásica de potencia, tetrafilar y conectada en estrella, utilizada para alimentar cargas no lineales, puede requerir que el diseño del sistema de potencia permita corrientes en el neutro con alto contenido de armónicos. (a)</p> <p>4) En las unidades de vivienda donde exista un circuito ramal multiconductor que suministre electricidad a más de un dispositivo o equipo en el mismo cuerpo de tomacorriente, se debe disponer de un medio de desconexión. (a)</p> <p>5) <u>Excepción 1)</u> Un circuito ramal multiconductor que suministre corriente sólo a un equipo de utilización. (b)</p>

	<p>6) <i>Excepción 2)</i> Cuando todos los conductores no puestos a tierra del circuito ramal multiconductor se abran simultáneamente por el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal. (b)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Circuitos ramales para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Unidades de vivienda. 2) Cargas de la línea a neutro. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) La forma como comprueba que existe un medio de desconexión para los conductores no puestos a tierra (a). 3) La manera como revisa que los circuitos ramales son usados adecuadamente (b). <p>Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) La manera como identifica y clasifica los circuitos ramales multiconductores. (a), (b). <p>Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El registro de los datos sobre el uso de los circuitos ramales multiconductores se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b). 2) Los registros fotográficos pertinentes. (a), (b).

CÓDIGO: C – B – A9	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar la identificación de los conductores no puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-4 (d). NTC 2050	
DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES	
<p>a) Comprobar que cuando en una edificación haya más de un sistema de tensión nominal, cada conductor de esta no puesto a tierra deberá estar identificado en cuanto a su fase e instalación.</p> <p>b) Revisar que el medio de identificación se coloque permanentemente en cada panel de distribución de circuito ramal.</p>	<p>1) Todos los conductores deben arrancar del mismo panel de distribución. (a), (b).</p> <p>2) El medio de identificación de la fase y sistema de cada conductor, siempre que sea accesible, puede ser un color independiente, cinta de marcar, rótulo u otro medio eficaz. En cuanto a las marcas de los circuitos energizados, véanse los Artículos 215-8, 230-56 y 384-3.e). (a), (b).</p>	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES	
<p>1) Conductores no puestos a tierra en circuitos ramales multiconductores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como comprueba que los conductores no puestos a tierra están identificados de a cuerdo a su fase e instalación (a).</p> <p>Por Conocimiento:</p> <p>1) La manera como identifica y clasifica los circuitos ramales multiconductores. (a), (b).</p>	

	<p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico de los circuitos ramales multiconductores para constar si están identificados o no. (a), (b).</p>
--	--

CÓDIGO: C – B – A10	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-00 NTC 2050	
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que la instalación de los conductores sencillos, del mismo circuito o de circuitos diferentes cumplan con lo requerido en cuanto a su encerramiento y cableado (300-3).</p> <p>b) Verificar que los conductores y los ductos no estén expuestos a daños físicos en ningún tipo de instalación interna o subterránea.</p> <p>c) Verificar que la instalación cuenta con protección contra la corrosión.</p> <p>d) Verificar que las instalaciones de canalizaciones no tengan discontinuidades mecánicas eléctricas, y de cables ni eléctricas ni mecánicas.</p> <p>e) Verificar que las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes deben estén bien sujetos.</p>		<p>1) Todos los conductores del mismo circuito y el conductor puesto a tierra y todos los conductores de puesta a tierra de los equipos, cuando los haya, deben estar instalados en la misma canalización, bandeja portacables, zanja, cable o cordón y que tengan continuidad eléctrica. (a), (e).</p> <p>2) Aplicaciones y aislamientos de los tipos de conductores, según la tabla 310-13. (a).</p> <p>3) Requisitos de instalaciones subterráneas según la tabla 300-5. (b), (c).</p> <p>4) Conocer los tipos de protección para conductores dependiendo de la superficie que atravesase o que se ajuste (madera, metal, miembros estructurales) (c), (d).</p> <p>5) Verificar todas las sujeciones y soportes del alambrado. (e).</p> <p>6) Saber cuándo son necesarios las cajas y conuletas 300-15. (g).</p>

<p>f) Verificar la longitud de 15 cm. de conductor libre en los puntos de salidas, uniones y de interruptores.</p> <p>g) Verificar la instalación de las cajas con especificaciones dadas por el artículo 300-16 en la transición de canalización o cable hasta alambrado oculto o a la vista.</p> <p>h) Verificar que la instalación de los conductores en su respectiva canalización no sea mayor de lo que permita la disipación de calor y la facilidad de instalación o desmontaje sencillo de los conductores sin perjudicar a otros conductores o a su aislamiento.</p> <p>i) Verificar la coherencia en la instalación de soportes en los conductores en canalizaciones verticales y sus secciones transversales.</p> <p>j) Verificar que no se presenten corrientes inducidas ni sobrecalentamientos al interior de una canalización.</p> <p>k) Verificar que la instalación del alambrado en ductos, cámaras de aire y otros espacios de circulación de aire se haga de manera que no esté expuesto a averías ni a daños.</p>	<p>7) Métodos de transición de canalización o cable hasta alumbrado oculto o a la vista y uso de pasacables en ellos. (h).</p> <p>8) Número y tamaño de los conductores dependiendo de la canalización. (i).</p> <p>9) Todas las canalizaciones deben estar instaladas completas entre las salidas, conexiones o puntos de empalme, antes de instalar los conductores. (i).</p> <p>10) Métodos y distancias de soporte en canalizaciones verticales. (i).</p> <p>11) Instalación de conductores agrupados e individuales que eviten la inducción de corrientes en las canalizaciones y sus sobrecalentamientos. (j).</p> <p>12) Cableado e instalación en ductos para la extracción de polvo, pelusas y vapor o cámaras de aire para ventilación espacios de ventilación ambiental y en pisos falsos. (k).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalación residencial, comercial, industrial, hospitalaria y ambientes</p>	<p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <p>1) Usos permitidos y no permitidos de los ductos para los conductores.</p>

<p>especiales.</p>	<p>(k).</p> <ol style="list-style-type: none">2) Restricciones en la instalación de los conductores. (a), (b), (c), (f), (h), (i).3) Distancias obligatorias en la instalación del alambrado. (f). <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Reporte del estado de las instalaciones en los ductos y su respectivo cableado. (k).2) Registro fotográfico del alambrado de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e) (f), (g) (h), (i), (j), (k). <p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none">1) La manera en que verifica el alambrado de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e) (f), (g) (h), (i), (j), (k).2) La forma en que se constata las obligaciones de la norma en los métodos de alambrado. (a), (b), (c), (d), (e) (f), (g) (h), (i), (j), (k).
--------------------	--

CÓDIGO: C – B – A11	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-22 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que en los ductos para la extracción de polvo, pelusas y vapor no haya ningún tipo de instalación eléctrica.</p> <p>b) Verificar que en ductos o cámaras de aire para ventilación ambiental se encuentren instalados sólo cables permitidos por los incisos b y c del artículo 300-22 de la NTC 2050.</p>		<p>1) Excepciones dadas por el inciso c del artículo 300-22. (a), (b).</p> <p>2) Se permite la instalación de conductores por debajo de los pisos falsos para la circulación de aire. (b).</p>
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
<p>1) Espacios de circulación de aire.</p>		<p>Por conocimiento:</p> <p>1) Usos permitidos y no permitidos de los espacios de circulación de aire. (b).</p> <p>2) Materiales permitidos en los espacios de circulación de aire ambiental. (a), (b).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Reporte del estado de las instalaciones en los ductos y espacios de circulación de aire. (a), (b).</p>

CÓDIGO: C – B – A12	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la separación de los bordes del armazón cumpla con lo exigido para la protección contra tornillos y clavos	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-4 (a), (b), (d) y (e) NTC 2050	
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar el cumplimiento de la distancia de separación entre el conductor y la superficie de madera que atraviese.</p> <p>b) Verificar la instalación de placas de acero protectoras que separen al conductor de la superficie de madera en los casos en que la atraviese.</p> <p>c) Verificar la instalación de placas de acero protectoras que separen al conductor de las superficies metálicas en los casos en que la atraviese.</p> <p>d) Verificar la presencia de la placa protectora en instalaciones poco profundas y cuando los conductores estén paralelos a los miembros estructurales de la edificación.</p> <p>e) Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas en los casos en que haya instalaciones poco profundas o cuando los conductores estén</p>		<p>1) Constatar que el borde de los conductores esté situado a una distancia no inferior a 30 mm del borde más próximo del elemento de madera o la instalación de la placa protectora de 15 mm de espesor tanto si es de madera o si es metálica. (a), (b), (c).</p> <p>2) Los conductores deben estar instalados y sujetados de modo que la superficie exterior más cercana del cable o canalización quede a no menos de 30 mm del borde más cercano del miembro estructural por el que sea probable que puedan penetrar clavos o tornillos o tener una placa o lámina de acero de espesor mínimo 1.5 mm de protección. (d), (e).</p>

<p>paralelos a los miembros estructurales de la edificación.</p>	
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Alambrado en armazones</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Reporte de cumplimiento de la protección contra daños, sea por distancia o por placa protectora. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por desempeño:</p> <p>1) Mediante la medición de las distancias o verificación de especificaciones de la placa. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Especificaciones de protección contra daños físicos. (a), (b), (c), (e).</p> <p>2) Distancias mínimas de seguridad de los cables. (d).</p>

CÓDIGO: C – B – A13	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las sujeciones de las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes estén hechas de forma segura y firme, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se use como soportes.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Art. 300-11 NTC 2050	
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el alambrado situado sobre un conjunto piso/cielo raso o tejado/cielo raso no esté sujeto ni apoyado en los cielo rasos, ni siquiera en las cintas o alambres de soporte del cielo raso.</p> <p>b) Verificar que las canalizaciones no estén siendo de soporte a otros conjuntos de cables, canalizaciones o equipos no eléctricos o estén certificadas para este uso.</p>		<p>1) Cuando se instale alambrado en el cielo raso se haga conforme a las especificaciones del fabricante de cielos raso y con los requerimientos de prueba contra fuego. (a).</p> <p>2) Recordar que en instalaciones Clase 2 se pueden usar las canalizaciones por las que discurran cables de suministro de equipos eléctricos como soporte de conductores o cables de circuitos que se utilicen exclusivamente para conexión a los circuitos de mando y control de los equipos. (b).</p> <p>3) Los soportes de los encerramientos deben cumplir con lo exigido por el artículo 370-23 de la NTC 2050. (b).</p> <p>4) Los accesorios de las canalizaciones que se utilicen como soportes de aparatos de alumbrado, deben ser capaces de soportar el peso de todo el aparato</p>

	<p>con su(s) bombilla(s). (a), (b).</p> <p>5) Los soportes de las cajas y las conduletas cumplan con lo exigido en los ítems a) hasta g) del artículo 370-23 de la NTC 2050. (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes</p>	<p>Por conocimiento:</p> <p>1) Medios y métodos permitidos y no permitidos para la sujeción y soporte de los conductores y canalizaciones. (a), (b).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Material fotográfico de los medios de sujeción y soporte de los conductores y las canalizaciones. (a), (b).</p> <p>2) Registro del estado de los soportes y medios de sujeción empleados en la instalación. (a), (b).</p>

CÓDIGO: C – B – A14	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las cajas y las canalizaciones cumplan con lo exigido respecto a las sujeciones, longitud de los conductores libres, aislamiento e integridad.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 300-8, 300-10, 300-14, 300-15, 300-17, 300-18, 300-19 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar la continuidad e integridad de las canalizaciones y encerramientos metálicos.</p> <p>b) Verificar que las bandejas portacables no presenten discontinuidad eléctrica y que estén conectadas a ellas a todas las cajas, herrajes y accesorios.</p> <p>c) Constatar que las bandejas portacables estén sujetadas mecánicamente a las cajas, armarios, herrajes y otros encerramientos.</p> <p>d) Verificar que las cajas estén aisladas en puntos de unión, empalme, salida, interruptores y de alambrado.</p> <p>e) Verificar la instalación de una caja o conduleta en cada punto de salida, punto de unión, punto de interruptor o punto de tensado de la tubería conduit, tubería eléctrica metálica, canalización superficial u otro tipo de canalización.</p> <p>f) Observar las tuberías, y</p>		<p>1) Verificar la instalación de la caja en todos los puntos de empalme de los conductores, salidas, puntos de interruptor, puntos de unión o puntos de tensado de cables de tipo AC, MC, con aislamiento mineral, con recubrimiento metálico, con recubrimiento no metálico u otros. (a).</p> <p>2) Verificar la instalación de una caja en el punto de conexión entre cualquiera de esas instalaciones y el sistema de canalizaciones y en cada salida y punto de interruptor de las instalaciones ocultas de tubo con aislador. (a).</p> <p>3) Tener en cuenta las exclusiones dadas en el artículo 300-15b. (a).</p> <p>4) No es necesario poner a tierra las partes cortas de canalizaciones o encerramientos metálicos utilizados como apoyo o protección de cables contra daños físicos. (e).</p> <p>5) No es necesario la conexión de las bandejas a los armarios cuando se procura aislamiento de ruido</p>

<p>canalizaciones en su entorno e interior teniendo en cuenta la exclusividad de su utilización con fines eléctricos.</p> <p>g) Verificar la presencia de soportes de los conductores en canalizaciones verticales si se superan las distancias límites establecidas en la tabla 300-19.</p> <p>h) Verificar que entre todas las salidas, conexiones o puntos de empalme, estén instaladas todas las canalizaciones antes de instalar los conductores.</p> <p>i) Verificar que quede como mínimo una longitud de 15 cm. Libre de los conductores en las cajas para empalmes o conexiones de elementos o dispositivos eléctricos, en todos los puntos de salidas, uniones y de interruptores.</p>	<p>eléctrico. (c).</p> <p>6) Ni en las canalizaciones ni en las bandejas portacables que contengan conductores eléctricos haya algún tubo, tubería o similar para vapor, agua, aire, gas, drenaje o cualquier otra instalación que no sea eléctrica. (f).</p> <p>7) Los conductores no empalmados o que no terminan en el punto de salida, de unión o de interruptor se les permite que no se deje como mínimo una longitud de 15 cm libre para empalmes o conexiones de elementos o dispositivos eléctricos (d), (h), (i).</p> <p>8) La eficacia del método de soporte, ya sean de cuñas aislantes, Intercalando cajas a intervalos necesarios, En las cajas de conexiones, doblando los cables no más de 90° y llevándolos horizontalmente hasta una distancia no inferior al doble de su diámetro u otro método eficaz. (c), (g).</p> <p>9) La instalación de los soportes de la armadura de los cables de alambre de acero como lo dispone la excepción del artículo 300-19. a) (g).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Canalizaciones y bandejas.</p>	<p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <p>1) Medios y métodos de instalación de cajas y canalizaciones. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i).</p> <p>2) Usos permitidos y no permitidos de las cajas y canalizaciones. (a),</p>

(b), (c), (d), (e), (f) ,(g), (h), (i).

Por producto:

- 1) Reporte de los métodos de instalación de las cajas y canalizaciones. **(a), (b), (c), (d), (e), (f) ,(g), (h), (i).**
- 2) Registro de las conformidades y no conformidades del uso de las cajas y canalizaciones. **(a), (b), (c), (d), (e), (f) ,(g), (h), (i).**

CÓDIGO: C – B – A15	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las bandejas portacables estén instaladas conforme a lo exigido para su correcto uso y desempeño.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Sección 318 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRESIONES
<p>a) Verificar que las bandejas portacables y que los métodos de instalación correspondan con lo exigido por lo establecido en el numeral a, sección 318-3.</p> <p>b) Verificar que las bandejas portacables tengan continuidad eléctrica y ofrezcan soporte mecánico a los conductores que son llevados por ella.</p> <p>c) Verificar la presencia de tapas o encerramientos de materiales compatibles con el de las bandejas portacables en los lugares que estas necesiten protección especial.</p> <p>d) Verificar la presencia de un espacio suficiente alrededor de las bandejas portacables para la instalación y mantenimiento de los cables.</p> <p>e) Verificar que la instalación de la bandeja permita su accesibilidad y que se encuentre expuesta.</p>		<p>1) Recordar que cuando la bandeja portacables contenga conductores con áreas entre la de 1/0 y 4/0 la separación entre las rejillas no debe ser mayor a 23 cm. Si los conductores están expuestos al sol, deben estar certificados para este uso. (a).</p> <p>2) Cuando el puente de conexión equipotencial principal sea un solo tornillo, éste se encuentre identificado mediante un color verde que sea bien visible una vez el tornillo esté instalado. (c)</p> <p>3) Recordar que en instalaciones industriales que se encuentren asistidas por personal calificado es permitido instalar cables y tubos conduit debajo y a los lados de las bandejas portacables siempre y cuando estas soporten la carga. Se debe utilizar una abrazadera o un soporte certificado para los mismos. (e).</p> <p>4) Se deben cumplir los requerimientos de protección</p>

<p>f) Verificar que en el rotulado de la bandeja portacables se encuentre registrados de manera clara y permanente la sección transversal de la parte metálica de la bandeja o de las bandejas de una pieza, y la sección transversal total de ambas barras laterales en las bandejas de tipo escalera o de batea.</p> <p>g) Verificar que la sección transversal de la bandeja portacables es coherente con el dispositivo de protección de corriente de falla a tierra según lo establecido en la tabla 318-7(b) (2).</p> <p>h) Verificar que los empalmes sean hechos con métodos aprobados y que no sobresalgan de las barandillas laterales.</p>	<p>contra la propagación del fuego establecidos en el artículo 300-21 en las aberturas en pisos y paredes que atraviesa la bandeja. (b).</p> <p>5) Revisar la no utilización de sistemas de bandejas portacables en huecos de los ascensores o donde puedan estar sujetos a daños físicos. Las bandejas portacables no se deben utilizar en los espacios de circulación del aire de ventilación, excepto lo permitido en el Artículo 300-22 para medios de sujeción de los cables reconocidos para ser usados en espacios de ventilación ambiental. (d).</p> <p>6) Se permite el uso de bandejas no metálicas en zonas corrosivas y en las que se requiera aislamiento de tensión. (f).</p> <p>7) Las bandejas portacables pueden tener discontinuidades. (h).</p> <p>8) Verificar que los empalmes sean hechos con métodos aprobados y que no sobresalgan de las barandillas laterales. (g).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalación residencial, comercial, industrial, hospitalaria y ambientes especiales.</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Registro del estado de las canalizaciones en el formato respectivo. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).</p> <p>2) Registro de la ubicación en el plano y en sitio de las canalizaciones y las bandejas. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).</p>

	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se ubican e identifican las bandejas y su uso. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).</p> <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <p>1) Clasificación y uso de las bandejas. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).</p> <p>2) Métodos de instalación. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).</p>
--	---

CÓDIGO: C – B – A16	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar que la bandeja portacables cuenta con conductores conforme a lo exigido en lo referente a su número e instalación.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Sección 318 NTC 2050
DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES	
<p>i) Verificar que en los tramos distintos a los horizontales, los cables estén sujetos a los travesaños de las bandejas.</p> <p>j) Verificar que cuando haya cables con tensión no menor a 600 V que no sean tipo MC, no haya ningún cable con tensión menor a 600 V o estén separados por una barrera fija de un material compatible con el de la bandeja.</p> <p>k) Verificar que cuando los cables entren desde la bandeja a canalizaciones u otros encerramientos, estos tengan instalados soportes que eviten esfuerzos sobre los mismos.</p> <p>l) Verificar que en los lugares peligrosos las bandejas portacables contengan sólo los cables permitidos para su clase como lo establecen los Artículos 501-4, 502-4, 503-3 y 504-20 de la NTC 2050.</p>	<p>1. Recordar que en las instalaciones industriales donde haya supervisión y mantenimiento de personal calificado es permitido instalar en bandejas portacables tipo escalera, canal ventilado o batea ventilada, Conductor Sencillo confección mayor o igual al de 1/0. (a), (b).</p> <p>2. Recordar que en instalaciones industriales que se encuentren asistidas por personal calificado es permitido instalar cables y tubos conduit debajo y a los lados de las bandejas portacables siempre y cuando estas soporten la carga. Se debe utilizar una abrazadera o un soporte certificado para los mismos. (a), (b).</p> <p>3. Cuando los cables o conductores estén instalados en tubos conduit o tuberías con pasacables utilizados para soporte o protección contra daños físicos, no es necesario instalar una caja. (c).</p> <p>4. Cuando los cables de un solo conductor (fase o neutro) de un</p>	

	<p>circuito se conecten en paralelo, los conductores se deben instalar en grupos consistentes en no más de un conductor de fase o neutro para evitar desequilibrios de corriente en los conductores debidos a la reactancia inductiva. (c).</p> <p>5. Los conductores sencillos deben estar empaquetados firmemente en grupos para evitar movimiento excesivo si se producen fuerzas magnéticas por fallas a tierra exceptuando los casos en que los conductores sencillos estén cableados juntos, por ejemplo en ternas. (c), (d).</p> <p>6. Verificar que la instalación de los conductores por capas cumpla con lo exigido por el artículo 318-8e de la NTC 2050. (d).</p> <p>7. Verificar que el número de conductores con tensiones no mayores a 2000V presentes en una bandeja portacables cumpla con lo exigido y tabulado en el artículo 318-9 y 318-10 de la NTC. (b), (c).</p>
ECENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalaciones residenciales, industriales, comerciales, hospitalarias y ambientes especiales.</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Registro de los conductores y su configuración que pasan por la bandeja. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Registro del estado de las conexiones y empalmes. (a), (c).</p> <p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se identifican los conductores y su configuración.</p>

(a), (b), (c), (d).

- 2) La forma en que se determinan las conexiones y empalmes en la bandeja. (a), (c).

Por conocimiento:

- 1) Accesorios de obligatoria presencia en bandejas para los conductores. (a), (b), (c), (d).
- 2) Formas de agrupamiento permitidas y no permitidas de los conductores en las bandejas. (a), (b), (c), (d).

CÓDIGO: C – B – A17	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la bandeja portables se encuentre puesta a tierra con los métodos y medios permitidos para este uso.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Sección 318 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que en los puntos de conexión de puesta a tierra de las bandejas portables no existan en las roscas, puntos y superficies de contacto ni pinturas, barnices ni recubrimientos similares no conductores o bien estén conectados por medio de accesorios diseñados de tal manera que hagan innecesaria dicha eliminación.</p> <p>b) Constatar que las partes de la bandeja que serán usadas para el propósito de puesta a tierra estén identificadas como tal.</p> <p>c) Constatar que cuando las bandejas portables estén siendo usadas como conductor de puesta a tierra, estén coordinadas su sección transversal con el dispositivo de protección contra fallas a tierra como lo indica la tabla 318-7b (2).</p>		<p>1) Las bandejas portables deben cumplir con lo exigido en la sección 250 en lo referente a encerramientos de conductores. (a), (b), (c).</p> <p>2) Todas las partes de la bandeja y los herrajes deben estar rotulados de manera legible y duradera indicando la sección transversal de la parte metálica de la bandeja o de las bandejas de una pieza, y la sección transversal total de ambas barras laterales en las bandejas de tipo escalera o de batea. (b).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Bandejas portacables.</p>	<p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Medios y métodos de puesta a tierra permitidos y no permitidos en las bandejas. (a), (b), (c). 2) Coordinación de protecciones con las bandejas. (c). <p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma en que se inspecciona el sistema de puesta a tierra de la canalización y la bandeja. (a), (b), (c). <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registro de la puesta a tierra de las canalizaciones y elementos metálicos. (a), (b), (c).

CÓDIGO: C – B – A18	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con los requerimientos para el uso e instalación según lo estipulado en los artículos 341 a 351 de la NTC 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 341 – 351 NTC 2050 y Artículo 17 numeral 9 RETIE
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que no sean instaladas tuberías no metálicas ni en lugares clasificados, como soporte de artefactos y otros equipos, ni en ambientes con temperaturas superiores para las que están diseñadas (a 50° C para PVC), con conductores cuyo límite de temperatura de aislamiento pudiera superar el de lista de la tubería, ni en tuberías enterradas directamente en tierra, con tensiones mayores a 600 V.</p> <p>b) Verificar que si se instalan tuberías no metálicas en lugares especiales como sitios de reuniones públicas, teatros, áreas de audiencia de los estudios de cine y de televisión y lugares similares, estas estén empotradas como mínimo 50 mm en hormigón.</p> <p>c) Verificar que cuando las tuberías y canalizaciones estén expuestas a la luz del sol, estén certificadas para este uso.</p> <p>d) Verificar que las tuberías eléctricas</p>		<p>1) Las tuberías no metálicas se permite que sean exteriores y no estén expuestas a daños físicos o estén ocultas entre las paredes o techos en instalaciones de no más de tres pisos desde el suelo. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Constatar que si la instalación es mayor e tres pisos las paredes deben cumplir la protección contra fuego de tiempo de acabado de clasificación mínima de 15 minutos. (a), (b), (c), (d).</p> <p>3) Se pueden usar tuberías no metálicas en lugares sometidos a fuertes influencias corrosivas, Por encima de los techos suspendidos cuando estos ofrezcan el aislamiento contrafuego de 15 minutos, bajo lechada de concreto y en lugares mojados con los herrajes correspondientes. (b), (c), (d).</p> <p>4) Verificar que si se instalan tuberías no metálicas en lugares especiales como sitios de reuniones públicas,</p>

no metálicas no tengan un diámetro inferior a 1/2" ni superiores 2"

teatros, áreas de audiencia de los estudios de cine y de televisión y lugares similares, estas estén empotradas como mínimo 50 mm en hormigón. **(a), (c).**

- 5) Verificar que la instalación de las tuberías no metálicas cumpla con lo requerimientos dados por el inciso B del artículo 341. **(c).**
- 6) Constatar que el uso que se le dé a las extensiones no metálicas no difiera de lo exigido en e los numerales 342-3 y 342-4 de la NTC 2050. **(a), (b), (c).**
- 7) Constatar que la instalación de las extensiones no metálicas no difiera de lo exigido por los incisos a) y b) del artículo 342-7 y la manera en que estén rotuladas del artículo 342-8 de la NTC 2050. **(a), (b).**
- 8) Verificar que cuando se use tubería subterránea no metálica con conductores, su uso sea de acuerdo a lo exigido por los artículos 342-3 y 342-4 de la NTC 2050. **(a), (b), (c), (d).**
- 9) Verificar que la instalación de la tubería subterránea no metálica con conductores se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso B de la sección 343 de la NTC 2050. **(d).**
- 10) Verificar que cuando se use tubo conduit metálico intermedio, su uso sea de acuerdo a lo exigido por el artículo 345-3 de la NTC 2050. **(a).**
- 11) Verificar que la instalación de l con tubo conduit metálico intermedio se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso B de la sección 345 de la NTC

	<p>2050. (d).</p> <p>12) Verificar que cuando se use tubo conduit metálico rígido, su uso sea de acuerdo a lo exigido por el artículo 346-1 de la NTC 2050. (a).</p> <p>13) Verificar que la instalación de I con tubo conduit metálico rígido se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso A de la sección 346 de la NTC 2050. (d).</p> <p>14) Verificar que cuando se use tubo conduit rígido no metálico, su uso sea de acuerdo a lo exigido por los artículos 347-3 y 347-4 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p> <p>15) Verificar que la instalación de I con tubo conduit rígido no metálico se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso A de la sección 347 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p> <p>16) Verificar que cuando se use tubería eléctrica metálica, su uso sea de acuerdo a lo exigido por el artículo 348-1 de la NTC 2050. (b)</p> <p>17) Verificar que la instalación de la tubería eléctrica metálica se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso A de la sección 348 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p> <p>18) Verificar que cuando se use tubería metálica flexible, su uso sea de acuerdo a lo exigido por los artículos 349-3 y 349-4 de la NTC 2050. (a), (d).</p> <p>19) Verificar que la instalación de la tubería metálica flexible se haga</p>
--	--

	<p>siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso B de la sección 349 de la NTC 2050. (b), (d).</p> <p>20) Verificar que cuando se use tubo conduit de metal flexible, su uso sea de acuerdo a lo exigido por los artículos 350-4 y 350-5 de la NTC 2050. (c), (d).</p> <p>21) Verificar que la instalación del tubo conduit de metal flexible se haga siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por el inciso B de la sección 350 de la NTC 2050. (a).</p> <p>22) Verificar que cuando se use tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos o tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, su uso sea de acuerdo a lo exigido por el artículo 351-4 de la NTC 2050. (a), (c).</p> <p>23) Verificar que la instalación del tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos o tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, su uso sea de acuerdo a lo exigido por los incisos A y B de la sección 351 de la NTC 2050. (b).</p> <p>24) Se permite usar como conductor de puesta a tierra de equipos tanto un tubo conduit de metal rígido; 1) un tubo conduit metálico intermedio; 2) una tubería metálica eléctrica y 3) un tubo conduit de metal flexible, si tanto el tubo como sus accesorios están certificados para puesta a tierra. (a), (c), (d).</p> <p>25) No es necesario la certificación de puesta a tierra de los tubos conduit de metal flexible ni de los tubos</p>
--	--

	<p>metálicos flexibles herméticos a los líquidos de una sección transversal entre 3/8" y 1 1/4" si el dispositivo de protección contra sobrecorriente de los conductores en él contenidos son no mayores de 20 A y la longitud en el mismo tramo de retorno de puesta a tierra, no sea superior a 1,80 m. (d), (c).</p> <p>26) En los tubos metálicos flexible herméticos con diámetro entre 3/4" y 1 1/4" los dispositivos pueden ser hasta de 60 A. (d).</p> <p>27) Verificar que cuando se dé el caso anterior (26), los accesorios usados al final de las tuberías estén certificados para ser usados como dispositivos en la puesta a tierra de equipos. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalaciones residenciales, comerciales, industriales, hospitalarias y ambientes especiales.</p>	<p>Por conocimiento:</p> <p>1) Usos permitidos y no permitidos de las tuberías y canaletas. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Medios y métodos de instalación de las tuberías y canalizaciones dependiendo de su material. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma en que se contrasta la instalación de la tubería y la canalización con lo exigido por la norma. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) La manera en que se constatan los certificados para un uso determinado. (a), (b), (c), (d).</p>

Por producto:

- 1) Registro del estado de la instalación de las tuberías y canalizaciones. **(a), (b), (c), (d).**

- 2) Reporte de conformidad o no conformidad de las certificaciones correspondientes. **(a), (b), (c), (d).**

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: C – G – A19	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los calibres de los conductores de los circuitos ramales estén dimensionados con base en la información aplicable de las placas de características de los equipos de aire acondicionado y refrigeración.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 440-31 a 440-35 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, tengan una capacidad de corriente adecuada.</p> <p>b) Corroborar que los conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales, tengan una capacidad de corriente adecuada.</p> <p>c) Verificar que los conductores que den suministro a una carga de un motocompresor o a cargas de motocompresores y de alumbrado o artefactos tengan una capacidad de corriente adecuada.</p>	<p>1) Las disposiciones de los artículos 440-31 a 440-35 no se aplican a los conductores integrados con los motores, controladores de motores y similares ni a los conductores que formen parte integral de un equipo aprobado. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) La capacidad de los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor no debe ser menor al 125% del mayor de estos dos valores: la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal. (a).</p> <p>3) La capacidad de corriente de los</p>

d) Verificar que la capacidad de corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas sea adecuada.

conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales debe ser no menor al mayor de estos valores: la suma de las corrientes a la carga nominal o la corriente de selección del circuito ramal, de todos los motocompresores, más las corrientes a plena carga de los demás motores más el 25% de la capacidad nominal del mayor motor o motocompresor del grupo. **(b).**

4) Cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el arranque y el funcionamiento de un segundo motocompresor o grupo de motocompresores, la sección transversal de los conductores se calcula a partir del mayor motocompresor o grupo de motocompresores que pueda estar funcionando en un momento dado. **(b).**

5) Los conductores que den suministro a cargas de motocompresores y alumbrado o artefactos, deben tener una capacidad de corriente suficiente para la carga de alumbrado o artefactos más la capacidad de corriente necesaria para la carga del motocompresor, calculada según el Artículo 440-33 varios motocompresores, o si se trata de un solo motocompresor, el Artículo 440-32. **(c).**

6) Cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el

	<p>arranque y el funcionamiento del motocompresor y todas las demás cargas conectadas, la sección transversal de los conductores se calcula a partir del mayor motocompresor y otras cargas que pueda estar funcionando en un momento dado. (a), (b), (c), (d).</p> <p>7) La capacidad de corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas, no debe ser menor a la capacidad de corriente mínima del circuito rotulada en la placa de características del equipo, de acuerdo con el Artículo 440-4(b). (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Conductores del circuito ramal para equipos de aire acondicionado y refrigeración.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica que los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, tengan una capacidad de corriente adecuada. (a)</p> <p>2) La manera como constata que los conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales, tenga una capacidad de corriente adecuada. (b).</p> <p>3) La forma como revisa que los conductores que den suministro a una carga de un motocompresor o a cargas de motocompresores y de alumbrado o artefactos tengan</p>

una capacidad de corriente adecuada. **(c)**.

- 4) La manera como constata que la capacidad de corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas sea adecuada. **(d)**.

Por conocimiento:

- 1) La forma como cita cuales son los cálculos para la capacidad de corriente de los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales, cargas de motocompresores y alumbrado o artefactos. **(a), (b), (c), (d)**.
- 2) La manera como señala como se deben calcular la capacidad de corriente de los conductores cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el arranque y el funcionamiento del motocompresor y todas las demás cargas conectadas. **(a), (b), (c), (d)**.

Por producto:

- 1) Un informe de inspección donde quede constancia de que los calibres de los conductores de los circuitos ramales son los adecuados y que fueron dimensionados de acuerdo a los valores de placa del motor. **(a), (b), (c), (d)**.

CÓDIGO: C – G – A20	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la capacidad nominal de los conductores que alimentan motocompresores con refrigerante hermético y equipos con varios motores esté dimensionada de acuerdo a lo exigido por el artículo 440-6 de la NTC 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 440-6 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Examinar que en los motocompresores con refrigerante hermético, se tome la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características del equipo en el que esté instalado el motocompresor para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal.</p> <p>b) Verificar que para equipos con varios motores se calcule la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga con base a la corriente a plena carga rotulada de dicho motor.</p>	<p>1) Cuando en la placa de características del equipo no aparezca la corriente a carga nominal, se debe tomar la corriente a carga nominal que aparezca en la placa del motocompresor. En cuanto a los medios de desconexión y controladores, véanse también los Artículos 440-12 y 440-41. (a).</p> <p>2) La sección transversal de los conductores de los equipos, se deben seleccionar de acuerdo a las Tablas 310-16 a 310-19 o calcular según el Artículo 310-15, como sea aplicable. (a), (b).</p> <p>3) La capacidad de corriente requerida para los conductores y la capacidad nominal de los equipos se determinará como sigue: (a), (b).</p>

- ◆ Cuando así se rotule, para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador y del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra se debe tomar la corriente de selección del circuito ramal, en lugar de la corriente a carga nominal.

- ◆ Equipos con varios motores. En los equipos con varios motores que utilicen un motor con polo sombreado o con condensador dividido permanentemente, para ventilador o soplador, para calcular la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga se debe tomar la corriente a plena carga rotulada de dicho motor que aparezca en la placa de características del equipo con el que se utilice el motor del ventilador o del soplador, en lugar de su potencia nominal.

- ◆ Estas indicaciones en el rótulo de la placa de características del equipo no deben ser menores que la corriente rotulada en la placa de características del

	<p>motor del ventilador o del soplador.</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Circuitos ramales para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Motocompresores con refrigerante hermético. 2) Equipos con varios motores. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como examina el diseño y corrobora los cálculos de acuerdos con los requerimientos establecidos en la norma NTC – 2050. (a). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como relaciona el tipo de equipo que debe ir sujeto a las diferentes clases de secciones transversales de los conductores de los equipos. (a), (b). 2) Interpretación de las Tablas 310-16 a 310-19 de la NTC 2050 para seleccionar la sección transversal de los conductores de los equipos. (a). <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Un registro fotográfico para evidenciar la utilización de los conductores de acuerdo con las reglamentaciones de la NTC

2050. (a), (b).

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: C – E – A21	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Conductores, Métodos de alambrado y Canalizaciones.
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la acometida cuente con un adecuado método de alambrado a la entrada que incluya su respectivo soporte y protección contra daños.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 230-43, 230-50, 230-51 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar sobre la acometida la instalación de cables canalizados.</p> <p>b) Examinar que los conductores de acometida posean una protección contra daños físicos.</p> <p>c) Examinar que los cables o conductores individuales de acometida se encuentren soportados.</p> <p>d) Examinar los conductores y cables en los cuales no puedan ir en contacto con un edificio u otra estructura de la instalación.</p>	<p>1) Conocer la implementación de los métodos de alambrado mediante métodos aprobados por la norma NTC – 2050, como: (a).</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Alambrado a la vista sobre aisladores. ◆ Cables de tipo IGS. ◆ Tubo conduit metálico rígido. ◆ Tubo conduit metálico intermedio. ◆ Tubería eléctrica metálica. ◆ Tubería eléctrica no metálica (ENT). ◆ Cables de acometida. ◆ Canalizaciones de cables. ◆ Conductos de barras. ◆ Canaletas auxiliares. ◆ Tubo conduit rígido no metálico. ◆ Buses de cables.

- ◆ Cables de tipo MC.
 - ◆ Cables con recubrimiento metálico y aislamiento mineral.
 - ◆ Tubo conduit metálico flexible no superior a 1,80 m de longitud o tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos no superior a 1,80 m de longitud entre canalizaciones o entre una canalización y el equipo de acometida.
- 2) Aplicar y conocer los siguientes métodos de protección contra daños físicos aplicados para los conductores de acometida, los cuales son: **(b)**.
- ◆ por tubo conduit de metal rígido.
 - ◆ Por tubo conduit metálico intermedio.
 - ◆ Por tubo conduit rígido no metálico adecuado para el lugar.
 - ◆ Por tubería eléctrica metálica.
 - ◆ Por otro medio aprobado.
- 3) Aplicar abrazaderas a los cables o conductores individuales situados a menos de 0,3 m de cada capacete, cuello de cisne (tubo en "U") o conexión a una canalización o armario y a intervalos que no pasen de 0,8 m. **(c)**.
- 4) Montar sobre apoyos aislantes los conductores que no puedan hacer contacto con ninguna superficie e instalados a intervalos que no pasen de 4,5 m y de manera que mantengan una distancia no menor a 50 mm de la superficie sobre la cual

	<p>pasan.(d)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Acometidas aéreas para instalaciones de 600 V o menos.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como identifica las canalizaciones implementadas para el alambrado en la instalación. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Como interpreta los planos el recorrido y características de las canalizaciones. (a), (d).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Registro fotográfico en donde se encuentran ubicadas las canalizaciones y los accesorios implementados para el soporte del alambrado. (a), (b), (c), (d).</p>

AFINIDAD POR DISEÑO

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: D – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el número de circuitos ramales instalado esté dimensionado para alimentar las cargas conectadas en la instalación.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 220-4 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que estén instalados circuitos ramales para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor, para las cargas calculadas según el Artículo 220-3 de la NTC 2050.</p> <p>b) Verificar que exista uno o más circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos, para todas las salidas de tomacorrientes especificadas en Artículo 210-52 de la NTC 2050 para pequeños artefactos.</p>	<p>1) Se deben instalar circuitos ramales para las cargas no específicas que no estén cubiertas por el Artículo 220-3 de la NTC 2050, si así lo exige este Código. (a), (b), (c).</p> <p>2) Se debe procurar mantener en el diseño eléctrico las disposiciones sobre circuitos ramales que alimentan equipos de la Lista del Artículo 210-2 de la NTC 2050, los cuales modifican o complementan las disposiciones de la Sección 210 (Circuitos Ramales) y se deben aplicar a los circuitos ramales</p>

<p>c) Verificar que exista al menos un circuito ramal de 20 A para conectar las salidas de tomacorrientes para lavandería y planchado exigidas por el Artículo 210-52.f) de la NTC 2050. Este circuito no debe tener otras salidas.</p> <p>d) Verificar que los circuitos ramales para las cargas especificadas en la Lista del Artículo 210-2 de la NTC 2050 cumplen con los requisitos de los artículos aplicables.</p>	<p>referidos en las mismas. (d)</p> <p>3) El número mínimo de circuitos ramales se debe establecer a partir de la carga total calculada y la capacidad nominal de los circuitos utilizados. (a), (b), (c).</p> <p>4) En todas las instalaciones, el número de circuitos debe ser suficiente para alimentar la carga conectada. (a), (b), (c).</p> <p>5) En ningún caso la carga de un circuito debe superar el máximo fijado en el Artículo 210-22. de la NTC 2050. (a), (b), (c).</p> <p>6) Cuando se calcule la carga sobre la base de VA por metro cuadrado, la instalación hasta el panel o paneles de distribución de los circuitos ramales (inclusive) debe estar prevista para alimentar cargas no menores a las calculadas. (a), (b), (c).</p> <p>7) La carga sobre la base de VA por metro cuadrado se debe distribuir uniformemente entre los distintos ramales con varias salidas que arranquen del mismo tablero. Sólo se deben instalar circuitos y dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales para alimentar la carga conectada. (a), (b), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Circuitos ramales:</p> <p>1) Para pequeños artefactos en</p>	<p style="text-align: center;">Por Desempeño:</p> <p>1) La manera como inspecciona el numero de circuitos ramales que</p>

unidades de vivienda.

- 2) Para lavandería y planchado en unidades de vivienda.
- 3) Para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor

existen en la instalación (a), (b), (c).

Por Conocimiento:

- 1) La forma como identifica la capacidad nominal de cada circuito ramal. (a), (b), (c).

Por Producto:

- 1) El registro fotográfico de los valores de capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).

CÓDIGO: D – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la carga total del circuito ramal no exceda las cargas máximas especificadas para cargas accionadas por motores y combinadas, para cargas inductivas de alumbrado y para otras cargas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-22 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>La carga total no debe superar la corriente nominal del circuito ramal y no debe superar las cargas máximas especificadas a continuación, bajo las condiciones especificadas allí.</p> <p>a) Cargas accionadas por motores y combinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar para circuitos que alimenten cargas consistentes en equipos de utilización fijos con motores de más de 95 VA (1/8 HP), junto con otras cargas, que la carga total calculada sea el 125 % de la carga de motor más grande, más la suma de todas las demás cargas. <p>b) Cargas Inductivas de Alumbrado.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cuando un circuito suministra corriente sólo a cargas accionadas por motores, se debe aplicar la Sección 430. (a) 2) Cuando un circuito suministra corriente sólo a equipos de aire acondicionado, de refrigeración o ambos, se debe aplicar la Sección 440. (a) 3) El calibre mínimo de los conductores del circuito ramal, sin aplicación de ningún factor de ajuste, deberá tener una capacidad de corriente igual o superior al de carga no continua más el 125 % de la carga continua. (b), (c) 4) Se acepta aplicar factores de

<ul style="list-style-type: none"> • Verificar para los circuitos que alimenten equipos de alumbrado con balastos, transformadores o autotransformadores, que la carga calculada se base en la capacidad de corriente total de dichas unidades y no en la potencia total de las bombillas (en vatios). <p>c) Otras cargas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la corriente nominal de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales que alimentan cargas continuas, como la iluminación de las tiendas y otras cargas similares, no sea menor a la carga no continua más el 125 % de la carga continua. 	<p>demanda para cargas de estufas según la Tabla 220-19 de la NTC 2050, incluyendo la nota 4. (c)</p> <p>5) Se permiten los circuitos alimentados por un conjunto de conductores y conectores que, junto con sus dispositivos de protección contra sobrecorriente, estén certificados para funcionamiento continuo al 100 % de su corriente nominal. (c)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Cargas accionadas por motores y combinadas. 2) Equipos de alumbrado con balastos, transformadores o autotransformadores. 3) Equipos de aire acondicionado, de refrigeración o ambos. 	<p>Por Desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como comprueba que la carga total no supera la capacidad nominal del circuito ramal. (a), (b), (c). <p>Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica la capacidad nominal de cada circuito ramal. (a), (b), (c). <p>Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El registro fotográfico de la capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: D – G – A3	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Analizar en memorias de cálculo, que los conductores que alimentan múltiples motores tengan capacidades de corriente al menos iguales a la suma de las corrientes a plena carga de todos los motores, más el 25% de la del motor más grande.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 430-24 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar en memorias de cálculo que los conductores de suministro de varios motores o un(os) motor(es) y otra(s) carga(s) tengan una capacidad de corriente adecuada.</p>	<p>1) Los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s) deben tener una capacidad de corriente como mínimo igual a la suma de las corrientes a plena carga de todos los motores, más el 25% de la capacidad de corriente del mayor motor del grupo, más la capacidad de corriente de todas las demás cargas. (a)</p> <p>2) Cuando uno o más de los motores del grupo se utilicen para servicio por corto tiempo, intermitente, periódico o variable, la corriente nominal de dichos</p>

	<p>motores utilizada en el cálculo se debe establecer de acuerdo con el Artículo 430-22(a) Excepción N° 1. Para el motor de mayor corriente nominal, en la suma se debe utilizar el mayor de los dos valores siguientes: la corriente nominal en amperios establecida según el Artículo 430-22(a) Excepción N° 1 o la mayor corriente a plena carga en servicio continuo del motor multiplicada por 1,25. (a)</p> <p>3) La capacidad de corriente de los conductores de suministro de equipos eléctricos fijos de calefacción de ambiente con motor, debe cumplir lo establecido en el Artículo 424-3(b). (a)</p> <p>4) Cuando los circuitos estén enclavados de modo que impidan el funcionamiento simultáneo de determinados motores y otras cargas, se permite que la capacidad de corriente de los conductores se base en la suma de las corrientes de todos los motores y las otras cargas que puedan funcionar simultáneamente y que resulten en la mayor corriente total. (a)</p> <p>5) Conocer y manejar el Ejemplo N° 8. del Capítulo 9 de la NTC 2050. (a)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

- 1) Memorias de cálculo en donde se especifique el diseño de los conductores de motores instalados.

Por desempeño:

- 1) La forma como verifica que los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s) tengan una capacidad de corriente adecuada. **(a)**

Por conocimiento:

- 1) La forma como realiza los cálculos concernientes a la capacidad nominal de los conductores de suministro y sus modificaciones para las excepciones o variantes planteadas. **(a)**.
- 2) La forma como señala que sucede cuando los circuitos estén enclavados de modo que impidan el funcionamiento simultáneo de determinados motores y otras. **(a)**.
- 3) La forma como realiza ejercicios similares al planteado en el ejemplo N° 8. del Capítulo 9 de la NTC 2050. **(a)**

Por producto:

- 1) Un informe donde quede constancia de si los conductores cuentan o no con las capacidades apropiadas. **(a)**.

CÓDIGO: D – G – A4	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Analizar en memorias de cálculo, que las capacidades de corriente de los conductores para motores individuales sean de al menos el 125% de la corriente nominal del motor a plena carga de la tabla 430-22(a).		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 430-22 (a) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar en memorias de cálculo para motores de velocidades múltiples, los conductores del circuito ramal en el lado del suministro del controlador se debe basar en la mayor de las corrientes nominales a plena carga que aparezca en la placa de características del motor.</p> <p>b) Examinar en memorias de cálculo y por medio de visita en sitio la selección de los conductores del circuito ramal entre el controlador y el motor sean basados en la corriente nominal del devanado o devanados que energicen esos conductores.</p>	<p>1) Ver el Capítulo 9, Ejemplo 8 y la figura 430-1. (a), (b).</p> <p>2) El calculo de los conductores para un motor usado en servicio por corto tiempo, intermitente, periódico o variable deben tener una capacidad de corriente no menor al porcentaje de la corriente nominal por placa de características del motor mostrado en la Tabla 430-22.a), Excepción, a no ser que la autoridad competente conceda un permiso especial para usar conductores de menor sección transversal. (a), (b).</p> <p>3) Considerar en el diseño para los motores de corriente continua</p>

que funcionen conectados a una fuente de alimentación monofásica rectificadora, los conductores entre los terminales del alambrado de campo del rectificador y el propio motor, deben tener una capacidad de corriente no menor al siguiente porcentaje de la corriente nominal del motor a plena carga: **(b)**.

- ◆ El 190 %, cuando se use un puente rectificador monofásico de media onda.
 - ◆ El 150 %, cuando se use un puente rectificador monofásico de onda completa.
- 4) Para motores con arranque en estrella y funcionamiento en delta, la selección de los conductores del circuito ramal del lado del suministro del controlador se debe basar en la corriente del motor a plena carga. La selección de los conductores entre el controlador y el motor se debe basar en el 58 % de la corriente del motor a plena carga. **(a), (b)**.
- 5) Se permite en el diseño que los conductores entre un motor estacionario de 746 W (1 HP) nominales o menos y el encerramiento de terminales separado que permite el Artículo 430-145.b), sean de sección transversal menor a $2,08 \text{ mm}^2$ (14 AWG) pero no menor a 0,82

	<p>(18 AWG), siempre que tengan una capacidad de corriente como se especifica en el anterior apartado a). (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1. Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memorias de cálculo. • Planos eléctricos. • Norma NTC - 2050 	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como relaciona las secciones transversales de los conductores implementados con los establecidos por el diseñador. (a), (b).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) El correcto análisis de las memorias de cálculo. (a), (b).</p>

CÓDIGO: D – G – A5	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el diseño de la iluminación garantice la continuidad y calidad de la luz en las diferentes áreas de la instalación.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 16 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<ul style="list-style-type: none"> a) Comprobar que el diseño de la iluminación garantiza suministro de una cantidad de luz suficiente. b) Verificar que se eliminen todas las causas de deslumbramiento. c) Examinar que se prevea el tipo y cantidad de luminarias apropiadas para cada caso particular. d) Verificar que se utilicen fuentes luminosas que aseguren una apropiada reproducción de los colores. e) Verificar que exista suministro ininterrumpido para iluminación 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Interpretación de memorias de cálculo. (a), (b), (c), (d). 2) Nociones de diseño de iluminaciones, NTC 900. (a), (b), (c), (d). 3) Los niveles de iluminación de áreas requeridas, lugares de evacuación y áreas críticas deben estar acordes con el diseño y los niveles de iluminancia de la tabla 25 del RETIE. (e).

<p>en sitios y áreas donde la falta de ésta pueda originar riesgos para la vida de las personas, como en áreas críticas y en los medios para evacuación.</p>	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Áreas críticas. 2) Medios para evacuación. 	<p style="text-align: center;">Por Desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como contrasta en los planos de diseño que la iluminación cumple con los requerimientos mínimos normativos. (a), (e). <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como abstrae de la norma los conocimientos necesarios para llevar acabo la inspección del diseño de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e). <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El registro fotográfico obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e). 2) El registro de los datos en los formatos establecidos. (a), (b), (c), (d), (e).

CÓDIGO: D – G – A6	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar el cumplimiento de los requisitos de los planos de la instalación en cuanto a la información necesaria y suficiente que suministra y a la coincidencia con la instalación.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen, ítem12) RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Corroborar la existencia de planos de la instalación.</p> <p>b) Examinar que los planos de la instalación cuenten con un cuadro de convenciones donde se pueda aclarar la simbología utilizada.</p>	<p>1) Interpretación de planos de instalaciones eléctricas. (a), (b).</p> <p>2) Identificación de simbologías eléctricas. (b).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Planos de la instalación.</p>	<p>Por Desempeño:</p> <p>1) La forma como revisa en los planos los datos consignados. (a), (b).</p> <p>Por Conocimiento:</p> <p>1) La forma como interpreta los planos e identifica las simbologías utilizadas (a), (b).</p> <p>Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico de los planos de la instalación (a), (b).</p> <p>2) El registro de la información en los formatos establecidos. (a), (b).</p>

CÓDIGO: D – G – A7	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar en las memorias de cálculo que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del circuito ramal del motor no exceda los valores permitidos establecidos en la NTC - 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-51 a 430-58 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>430-51 a 430-52</p> <p>a) Verificar que el dispositivo de protección del circuito ramal del motor contra cortocircuito y falla a tierra, sea capaz de transportar la corriente de arranque del motor.</p> <p>b) Verificar que el dispositivo protector tenga una capacidad nominal o un ajuste de disparo que no supere el valor calculado de acuerdo con los valores dados en la Tabla 430-152 de la NTC-2050.</p>	<p>Protección de circuitos ramales de motores contra cortocircuito y falla a tierra</p> <p>430-51. Generalidades</p> <p>1) Las sobrecorrientes se producen por cortocircuitos y fallas a tierra. (a) – (n).</p> <p>430-52. Capacidad nominal o ajuste para circuitos individuales de motores.</p>

- c) Verificar que se estén utilizando los valores estándares, de capacidad, tamaño o ajuste inmediatamente superior, cuando los valores de la tabla 430-152 de la NTC-2050, no correspondan con las capacidades o valores estándares de dichos dispositivos.
- d) Verificar que el fusible sin retardo no supere los 600 A o que el fusible con retardo clase CC, no supere el 400% de la corriente a plena carga.
- e) Verificar que el valor nominal de un fusible con retardo (de elemento dual), no sobre pase en ningún caso el 225% de la corriente a plena carga.
- f) Verificar que el valor nominal de un interruptor automático de tiempo inverso, no sobre pase en ningún caso: (1) el 400% de la corriente a plena carga para corrientes de 100 A o menos o (2) el 300% de la corriente a plena carga para más de 100 A.
- g) Verificar que el valor nominal de un fusible de clasificación para 601-6000 A, no puede sobre pasar en ningún caso el 300% de la corriente a plena carga.
- h) Verificar que los dispositivos de protección, no se sobrepase los valores máximos de capacidad nominal de que se encuentren rotulados en el equipo.

- 1) El dispositivo del circuito ramal debe ser capaz de soportar la corriente de arranque del motor. (a).
- 2) El dispositivo de protección debe tener una capacidad nominal, que no supere los valores dados por la tabla 430-152 de la NTC-2050. (b).
- 3) Se debe utilizar el valor estándar, de capacidad, tamaño o ajuste inmediatamente superior, cuando los valores calculados no sean valores estándares de dichos dispositivos. (c).
- 4) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible sin retardo no supere los 600 A o que el fusible con retardo clase CC, no supere el 400% de la corriente a plena carga. (d).
- 5) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible con retardo (de elemento dual), que no sobre pase en ningún caso el 225% de la corriente a plena carga. (e).
- 6) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un interruptor automático de tiempo inverso, que no sobre

i) Verificar que el los motores de velocidad múltiple, el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra para dos o más de los devanados del motor, no sobrepase los valores nominales por placa característica del devanado protegido mas pequeño.

j) Verificar que los motores de par (baja velocidad) estén protegidos por la corriente nominal por placa de características del motor.

430-53 a 430-58

k) Verificar que el dispositivo protector del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra no se abra en las peores condiciones de servicio que puedan darse.

l) Verificar que la capacidad nominal del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra en equipos con varios motores y cargas combinadas, no supere la capacidad nominal rotulada en el equipo.

m) Verificar que en el dispositivo de protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito, falla a tierra y sobrecarga, la capacidad nominal o el ajuste de disparo del dispositivo proporcione la protección contra sobrecarga especificada en el Artículo 430-32.

n) Verificar que el interruptor automático para la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito y falla a tierra, tenga

pase en ningún caso: (1) el 400% de la corriente a plena carga para corrientes de 100 A o menos o (2) el 300% de la corriente a plena carga para más de 100 A. **(f)**.

7) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible de clasificación para 601-6000 A, que no puede sobre pasar en ningún caso el 300% de la corriente a plena carga. **(g)**.

8) En ningún caso se puede sobrepasar el valor de la capacidad máxima nominal del dispositivo de control del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra, que se encuentra rotulada en el equipo. **(h)**.

9) En los motores de velocidad múltiple, el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra para dos o más de los devanados del motor, no debe sobrepasar los valores nominales por placa característica del devanado protegido más pequeño. **(i)**.

10) Los motores de par (baja velocidad) deben estar protegidos por la corriente nominal por placa de características del motor. **(j)**.

430-53. a 430-58.

1) El dispositivo protector del circuito

<p>una capacidad nominal de acuerdo con los Artículos 430-52 y 430-110.</p>	<p>ramal contra cortocircuito y falla a tierra no puede abrir en las peores condiciones de servicio que puedan darse. (k).</p> <p>2) La capacidad nominal del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra en equipos con varios motores y cargas combinadas, no debe ser superior a la capacidad nominal rotulada en el equipo. (l).</p> <p>3) Se permite combinar en un solo dispositivo la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito, falla a tierra y sobrecarga, siempre que la capacidad nominal o el ajuste de disparo del dispositivo proporcione la protección contra sobrecarga especificada en el Artículo 430-32. (m).</p> <p>4) Un interruptor automático para la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito y falla a tierra, debe tener una capacidad nominal de acuerdo con los Artículos 430-52 y 430-110. (n).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Protecciones para circuitos ramales de motores contra cortocircuito y falla a tierra.</p> <p>2) Controladores de motores.</p> <p>3) Motores de velocidades</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como revisa en las memorias de cálculo que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del ramal del motor no excede los valores máximos establecidos en la NTC 2050. (a) –</p>

múltiples.

- 4) Sistemas de controladores de motores de estado sólido para dispositivos de electrónica de potencia.
- 5) Motores de par (baja velocidad).
- 6) Equipo con varios motores y cargas combinadas.
- 7) Dispositivos de protección del circuito ramal.

(n).

Por conocimiento:

- 1) La forma como interpreta los datos almacenados en las memorias de cálculos. **(a) – (n).**

Por producto:

- 1) Un informe donde quede especificado si se cuenta con las memorias de calculo y que estas llenan todos los requisitos exigidos para las especificaciones de las protecciones del motor. **(a) – (n).**

CÓDIGO: D – G – A8	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Diseño
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el dimensionamiento en las capacidades de corriente y de los componentes diferentes de los dispositivos de sobrecarga, estén basados en las tablas de valores y no en las placas de características.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 430-6 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar en las memorias de cálculo que se tenga una adecuada capacidad de corriente de los motores utilizados en la instalación.</p> <p>b) Examinar en las memorias de cálculo la capacidad nominal de motores diferentes de velocidad variable y de par (baja velocidad), para determinar la de los conductores o interruptores, dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuitos y falla a tierra, etc.,</p>	<p>1) Durante el diseño para el dimensionamiento de los conductores o interruptores, dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuitos y falla a tierra, etc., se debe utilizar los valores de las Tablas 430-147, 430-148, 430-149 y 430-150, incluidas las notas, en lugar de la corriente nominal rotulada en la placa de características de los motores diferentes de los de par (baja velocidad) y los de tensión variable en c.a. salvo las excepciones planteadas en el artículo 430-6 numeral a) de la</p>

	<p>NTC 2050. (a), (b).</p> <p>2) La capacidad de corriente nominal del motor de par se debe ser la corriente con el rotor bloqueado, la corriente de placa de características se debe utilizar para determinar la capacidad de los conductores de alimentación del circuito ramal estén cubierta por los artículos 430-22 y 430-24 y para los dispositivos de protección se deben calcular de acuerdo al artículo 430-52 b). (a), (b).</p> <p>3) Para el diseño y dimensionamiento de los conductores o de los interruptores y dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra, etc. en los motores utilizados en c.a., (tensión variable y sistemas de tracción de par variable), se debe basar en la capacidad de corriente máxima de funcionamiento rotulada en la placa de características del motor, del controlador o de ambos Si dicha capacidad nominal no consta en la placa de características, el valor de la capacidad nominal debe ser el 150% de los valores dados en las Tablas 430-149 y 430-150. (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Motores para aplicaciones generales</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como examina en las</p>

- 2) Motores de par (baja velocidad).
- 3) Motores con tensión variable en c.a.

memorias de calculo para constatar que los motores cuentan con una capacidad de corriente adecuada. **(a), (b).**

Por conocimiento:

- 1) La forma como analiza e interpreta en las memorias de cálculo los datos almacenados. **(a), (b).**

Por producto:

- 1) Un informe donde quede constancia de que las memorias de cálculo cuentan o no con los requisitos correspondientes. **(a), (b).**

AFINIDAD POR DISTANCIAS

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: DT – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las distancias verticales y horizontales en zonas con construcciones, en diferentes lugares, en vanos con cruce de líneas y entre los conductores sobre apoyos fijos cumplan con los requisitos exigidos para la seguridad de las personas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: ARTÍCULO 13, Tablas 15, 16, 17, 18 (a) y 18 (b) RETIE
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
a) Comprobar que las distancias de seguridad vertical y horizontal en zonas de construcción, en diferentes lugares y situaciones, y en vanos con cruces de líneas cumplen con lo reglamentado por el RETIE en las tablas 15, 16 y 17		1) Lo especificado en las tablas 15, 16, 17, 18 (a) y 18(b) del RETIE. (a), (b). 2) Lo especificado en las notas del Artículo 13 del RETIE. (a).

<p>del artículo 13.</p> <p>b) Comprobar que las distancias verticales y horizontales entre los conductores sobre apoyos fijos cumple con lo reglamentado por el RETIE en las tablas 18 (a) y 18 (b) del artículo 13.</p>	<p>3) Todos los valores son válidos hasta 1000 metros sobre el nivel del mar; para mayores alturas, debe aplicarse el factor de corrección por altura. (b)</p> <p>4) Cuando existan aisladores de suspensión y su movimiento no esté limitado, la distancia horizontal de seguridad entre los conductores deberá incrementarse de tal forma que la cadena de aisladores pueda moverse transversalmente hasta su máximo ángulo de balanceo de diseño sin reducir los valores indicados en la Tabla 18 (a). (b).</p>
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Zonas con construcciones.</p> <p>2) Vanos con cruces de líneas.</p> <p>3) Apoyos fijos.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>4) La forma como verifica que las distancias de seguridad son las adecuadas respecto a lo reglamentado. (a), (b).</p> <p>Por Conocimiento:</p> <p>La manera como interpreta los datos consignado en las tablas 15, 16, 17, 18 (a) y 18 (b) del RETIE respecto a las distancias de seguridad. (a), (b).</p>

CÓDIGO: DT – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 13, Tabla 19 y Figura 9. RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Corroborar que las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos sean las adecuadas, con el fin de prevenir el arco eléctrico sobre el personal.</p> <p>b) Verificar que en la instalación se encuentren carteles donde se encuentren los límites de aproximación a equipos energizados, con el fin de prevenir el arco eléctrico sobre</p>	<p>1) El arco eléctrico es un hecho frecuente en trabajos eléctricos, que genera radiación térmica hasta de 20000°C, que presenta un aumento súbito de presión hasta de 30 t/m², con niveles de ruido por encima de 120 dB y que expide vapores metálicos tóxicos por desintegración de productos. (a), (b).</p> <p>2) Las distancias mínimas de aproximación a equipos que se</p>

el personal.

deben cumplir para prevenir efectos de arcos eléctricos, que puedan ocasionarse durante trabajos en tensión, por una falla técnica o por un acto inseguro. **(a), (b).**

3) Conocer las distancias de aproximación a partes energizadas mostradas en la Tabla 19 y en la Figura 9 del RETIE. **(a), (b).**

4) Las distancias de aproximación a partes energizadas tienen la función de: **(a), (b).**

- Prevenir al trabajador y en general a todo el personal.

- Indicar sobre los riesgos que presenta determinado equipo e informar sobre los elementos de protección personal que debe usar una persona calificada y el nivel de entrenamiento que se debe tener en el momento de realizar un trabajo con este tipo de riesgo eléctrico.

5) Para trabajar en zonas con riesgo de arco eléctrico, (es decir, en actividades tales como cambio de interruptores o partes de él, intervenciones sobre transformadores de corriente, mediciones de tensión y corriente, mantenimiento de barrajes, instalación y retiro de medidores, apertura de condensadores y macromediciones) deben cumplirse los siguientes requisitos adaptados de la norma NFPA

	<p>70E, previo análisis del riesgo para cada situación particular: (a), (b).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis de riesgos donde se tenga en cuenta la tensión, la potencia de cortocircuito y el tiempo de despeje de la falla. • Realizar una correcta señalización del área de trabajo y de las zonas aledañas a ésta. • Tener un entrenamiento apropiado para trabajar en tensión. • Tener un plano actualizado y aprobado. • Tener una orden de trabajo firmada por la persona que lo autoriza. Usar el equipo de protección personal certificado contra el riesgo por arco eléctrico para trabajar en tensión. Este equipo debe estar certificado para los niveles de tensión y energía incidente involucrados. Para prendas en algodón, este debe ser tratado y tener mínimo 300 g/m²
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Toda instalación residencial, comercial, industrial, hospitalaria y de ambientes especiales</p>	<p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Reporte de conformidad del cumplimiento de las distancias de seguridad reglamentada. 2) Registro fotográfico de los lugares

críticos de la instalación expuesta a riesgo de electrocución o accidente.

Por conocimiento:

- 1) La manera en que domina las distancias de seguridad según el escenario evaluado.

Por desempeño:

- 1) La forma de evaluar el riesgo de contacto o tensión inducida.
- 2) La manera en que se constatan las señales de riesgo de electrocución de la instalación

CÓDIGO: DT – B – A3	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no mas de 6 mm de la superficie terminada.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 373-3 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Constatar la ubicación de los gabinetes en las paredes con las indicadas en el plano.</p> <p>b) Medir las distancias entre los gabinetes y las superficies.</p>	<p>1) Cuando los gabinetes estén en paredes de concreto, azulejo u otro material no combustible, los armarios deben estar instalados de modo que el borde delantero del mismo no quede metido más de 6 mm por debajo de la superficie de la pared. (a).</p> <p>2) En las paredes de madera u otro material combustible, los armarios deben quedar a nivel con la superficie o sobresalir de la misma. (a).</p> <p>3) Manejo de instrumentos de medidas de longitud. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

- 1) Tableros de distribución, cajas de corte y gabinetes

Por conocimiento:

- 1) Métodos permitidos y no permitidos de la instalación de gabinetes y tableros en superficies. **(a), (b).**

Por producto:

- 1) Registro fotográfico de los tableros instalados en superficies. **(a).**

CÓDIGO: DT – G – A4	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que los espacios de trabajo dedicados para las protecciones cumplan con las exigencias de la NTC 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-92 a 430-98, 110-32 NTC 2050

ACTIVIDADES GENÉRICAS

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar la correcta visibilidad del rotulado en motores, especificando la corriente nominal de la barra común de potencia y la capacidad nominal de cortocircuito del centro de control de motores.</p> <p>b) Verificar en el centro de control de motores se encuentren dotados de dispositivos de</p>	<p>1) Corroborar en los lugares en donde se encuentran partes energizadas debe existir una altura superior a 1.90 m de altura (medidos verticalmente desde el nivel del piso o plataforma) y un ancho no inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo). (a), (b).</p> <p>2) Observar la correcta ubicación de dispositivos tales como: (b).</p>

<p>protección adecuadamente.</p> <p>ubicados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo de protección contra sobrecorriente ubicado antes del centro de control de motores. • Dispositivo principal de protección contra sobrecorriente ubicado dentro del centro de control de motores. <ol style="list-style-type: none"> 3) Ubicar las fases en los buses trifásicos de tal manera que las fases A, B y C se instalen de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha vistas desde la parte frontal del centro de control de motores. (a), (b). 4) Se permite que las unidades montadas por detrás conectadas a un bus vertical común a las unidades montadas por el frente, tengan las fases en orden C, B, A, siempre que estén debidamente identificadas. (a), (b). 5) Inspeccionar el espacio de doblado mínimo para alambrado el cual debe ser el exigido en la Sección 373. (a), (b). 6) Examinar la separación entre los terminales del bus del centro de control de motores y otras partes metálicas desnudas, las cuales no deben ser menores a lo establecido en la Tabla 430-97. (a), (b). 7) instalar barreras que separen los buses de barras y los terminales
--	--

	de acometida del resto del centro de control. (a), (b).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Centros de control de motores. 2) Espacios de trabajos alrededor de los equipos. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como ratifica la correcta ubicación del rotulado de los dispositivos instalados. (a), (b). 2) La manera como examina que las distancias de trabajo y las de los equipos de la instalación sean acordes a las establecidas por la norma NTC – 2050 y RETIE. (a). <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registro fotográfico de las instalaciones en donde se encuentra el rotulado de los dispositivos de protección, nomenclatura de barrajes y demás distancias de seguridad entre equipos según se establecen en la norma NTC – 2050 y RETIE. (a), (b).

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: DT – E – A5	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la accesibilidad, espacios dedicados y distancias de trabajo alrededor del equipo de acometida de tal forma que se garanticen el funcionamiento y mantenimiento de dichos equipos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 110-32, 230-91, 240-24 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que alrededor de todos los equipos eléctricos exista y se mantenga un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos.</p> <p>b) Inspeccionar que el espacio de trabajo sea suficiente para permitir como mínimo una abertura a 90 ° de las puertas o paneles abisagrados.</p> <p>c) Inspeccionar que la profundidad</p>	<p>1) El espacio de trabajo mínimo no debe ser inferior a 1,90 m de altura (medidos verticalmente desde el nivel del piso o plataforma) ni inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo). (a)</p> <p>2) Las distancias se deben medir desde las partes energizadas, si están expuestas, o desde el frente o abertura del cerramiento si están encerradas. (b), (c), (d).</p> <p>3) Manejar la Tabla 110-34.a). Profundidad mínima del espacio de</p>

<p>del espacio de trabajo este de acuerdo con la tabla 110-34.a). Profundidad mínima del espacio de trabajo en una instalación eléctrica.</p> <p>d) Verificar la fácil accesibilidad del dispositivo de protección contra sobrecorriente de manera que forme parte integral del medio de desconexión de la acometida o este situado inmediatamente al lado del mismo salvo las excepciones propuestas por la NTC 2050 en el Artículo 240-24.b), Excepción 1).</p>	<p>trabajo en una instalación eléctrica y las condiciones de las que habla. (b), (c), (d)</p> <p>4) Recordar la Tabla 110-34.e). Altura de las partes energizadas sin proteger sobre el espacio de trabajo. (b), (c), (d)</p> <p>5) En una edificación, los ocupantes deben tener fácil acceso a todos los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los conductores que alimentan esa ocupación salvo las excepciones propuestas por el artículo 240-24. (d)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Equipos de la acometida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Dispositivos de protección contra sobrecorriente. 2) Medios de desconexión para la acometida. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como dictamina que el espacio de trabajo en una instalación eléctrica es adecuado. (a), (b). 2) La manera como determina que la profundidad en un espacio de trabajo es conforme. (c). 3) La forma como verifica la fácil accesibilidad al dispositivo de protección contra sobrecorriente. (d). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma en que cita todas las distancias convenientes para espacios de trabajo como altura y

profundidad. (a), (b), (c).

Por producto:

- 1) Un informe de inspección a cerca de los lugares alrededor de equipos de acometida, haciendo énfasis en cuanto a accesibilidad de los equipos distancias de trabajo y espacios dedicados. (a), (b), (c), (d).

CÓDIGO: DT – E – A6	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar las distancias de seguridad para las acometidas aéreas de manera que cumplan con lo especificado para las distancias requeridas por encima de los techos, de la pendiente y para el punto de sujeción.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 230-24, 230-26 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que la distancia mínima de seguridad vertical, sea adecuada para los tramos aéreos de conductores a la vista y cables a la vista de varios conductores de hasta 600 V nominales.</p> <p>b) Medir la distancia de seguridad vertical sobre el nivel del tejado, verificando que se mantenga para una distancia de no menos de 0,9 m desde el borde del tejado en todas las direcciones.</p> <p>c) Medir y verificar en planos las distancias mínimas de seguridad</p>	<p>1) Las distancias verticales de todos los conductores aéreos de acometida se deben basar en una temperatura del conductor 15 °C, sin viento, con una flecha final sin carga en el cable, conductor o alambre. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) La distancia seguridad vertical para los tramos aéreos de conductores a la vista y cables a la vista de varios conductores de hasta 600 V nominales no debe ser menor a 2,5 m desde la superficie del tejado hacia arriba salvo la excepciones propuestas en el artículo 230-24 a) de la NTC</p>

desde la superficie acabada del suelo hasta los conductores aéreos de acometida de no más de 600 V nominales, constatando que sean adecuadas.

- d) Medir y verificar en planos las distancias mínimas de seguridad en el punto de sujeción de los conductores aéreos de acometida a una edificación o una estructura constatando que sean adecuadas.

2050. (a), (b).

- 3) Una distancia mínima de seguridad vertical medida desde el suelo es adecuada cuando existen: (c).

➤ 3,0 m hasta la acometida de la edificación, también hasta el punto más bajo del bucle de goteo de la entrada eléctrica al edificio y sobre las zonas o aceras accesibles sólo a los peatones.

➤ 3,6 m sobre edificios residenciales y accesos vehiculares y sobre las zonas comerciales no sujetas a tráfico de camiones, cuando la tensión esté limitada a 300 V a tierra.

➤ 4,6 m sobre edificios residenciales y accesos vehiculares y sobre las zonas comerciales no sujetas a tráfico de camiones cuando la tensión supere los 300 V a tierra.

➤ 5,5 m sobre calles, callejones, avenidas o carreteras públicas, zonas de aparcamiento con tráfico de camiones, accesos a lugares distintos de las edificaciones residenciales y otros lugares por donde circulen vehículos, zonas de cultivo, de césped, de bosques y huertos.

- 4) Para las distancias a las aberturas de las edificaciones y a las piscinas se recomienda lo estipulado en los artículos 230-9 y 680-8 de la NTC 2050 respectivamente. (a), (b), (c), (d).

	<p>5) En ningún caso este punto de sujeción de los conductores aéreos de acometida a una edificación o una estructura debe estar a menos de 3,0 m sobre la superficie acabada del suelo. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Tramos aéreos de conductores desde la superficie del tejado hacia arriba. 2) Acometida de la edificación, zonas o aceras accesibles solo para peatones. 3) Edificios residenciales y accesos vehiculares y sobre las zonas comerciales no sujetas al tráfico de camiones. 4) Calles, callejones o carreteras públicas. 5) Accesos diferentes a zonas residenciales y otros lugares por donde circulen vehículos como las zonas de cultivos de césped, de bosques y huertos. 6) Piscinas. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma en que determina que la distancia mínima de seguridad vertical (para los tramos aéreos de conductores a la vista y cables a la vista de varios conductores de hasta 600 V nominales) es adecuada. (a), (b). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como cita la distancias de seguridad requerida. (a), (b), (c), (d). <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Un informe de inspección en el cual se especifiquen las distancias no conformes encontradas citando a continuación cual debería ser. (a), (b), (c), (d).

CÓDIGO: DT – E – A7	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las distancias de seguridad de los conductores de la acometida a las aberturas de las edificaciones cumplan con una distancia no menor a 0.9 m.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 230-9 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los conductores de acometida (instalados como conductores a la vista o cables de varios conductores sin un forro general externo), estén a una distancia de seguridad adecuada.</p> <p>b) Inspeccionar que no se hayan instalado conductores aéreos de acometida debajo de aberturas o donde obstruyan la entrada a esas aberturas, o a través de las aberturas por donde puedan pasar materiales, como las de las edificaciones agrícolas y comerciales.</p>	<p>1) Los conductores de acometida (instalados como conductores a la vista o cables de varios conductores sin un forro general externo) no deben estar a una distancia menor a 0,9 m de las ventanas que se puedan abrir, puertas, porches, balcones, escaleras, peldaños, salidas de incendio o similares. (a), (b).</p> <p>2) Se permite que los conductores que pasan por encima de la parte superior de una ventana estén a menos de los 0,9 m exigidos anteriormente. (a), (b).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Acometidas aéreas cerca de Aberturas de edificaciones, tales como.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Puertas, porches, balcones, escaleras, peldaños, salidas de incendio o similares. 2) Aberturas de edificaciones agrícolas y comerciales. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica los conductores de acometida en las aberturas de la una edificación. (a). 2) La manera como constata las distancias de seguridad de los conductores de acometida (instalados como conductores a la vista o cables de varios conductores sin un forro general externo) dictaminando si son adecuadas o no. (b). <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como cita las distancias de seguridad apropiadas para conductores de acometida. (a), (b). <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Fotografías tomadas durante una inspección real o simulada sobre las inconformidades encontradas sobre las distancias apropiadas para conductores de acometida en las aberturas de una edificación. (a), (b), (c).

CÓDIGO: DT – E – A8	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las distancias de seguridad entre los accesorios de alumbrado y los espacios de almacenamiento, si se instalan accesorios, cumpla con lo estipulado para aparatos de alumbrado en roperos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 410-8 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRESIONES
<p>a) Verificar que en los roperos no se tengan instalados aparatos de alumbrado incandescentes con bombillas a la vista o parcialmente encerradas ni aparatos o portabombillas colgantes.</p> <p>b) Verificar en cualquiera de los siguientes casos en que se instalen aparatos de alumbrado en los roperos que se cumplan las distancias de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aparatos incandescentes de sobreponer instalados en la pared arriba de la puerta o en el techo, siempre y cuando quede una separación mínima de 0,30 	<p>1) Conocer la definición de espacio de ropero con sus diferentes distancias características. (b).</p> <p>2) Saber que en los armarios en los que se pueda acceder por los dos lados a la barra de ganchos de ropa, el espacio del armario incluye el volumen ubicado bajo la barra más alta que se prolongue 0,30 m a cada lado de la misma, en un plano horizontal, hasta el piso que rodea toda la longitud de la barra. (b)</p> <p>3) Saber que se permite instalar en un ropero los aparatos certificados de los siguientes tipos: (a)</p>

m entre el aparato y el punto más cercano del espacio de ropero.

- Aparatos para tubos fluorescentes de sobreponer, instalados en la pared arriba de la puerta o en el techo, siempre y cuando quede una separación mínima de 0,15 m entre el aparato y el punto más cercano del espacio de ropero.
- Aparatos incandescentes empotrados con una bombilla completamente encerrada, instalados en la pared o en el techo, siempre y cuando quede una separación mínima de 15 cm. entre el aparato y el punto más cercano del espacio de ropero.
- Aparatos fluorescentes empotrados, instalados en la pared o en el techo, siempre y cuando quede una separación mínima de 15 cm. entre el aparato y el punto más cercano del espacio de ropero.

- Un aparato incandescente de sobreponer o empotrado y con la bombilla completamente encerrada.
- Un aparato fluorescente de sobreponer o empotrado.

ESCENARIOS

- 1) Aparatos de alumbrado en roperos.

EVIDENCIABLES

Por desempeño:

- 1) La forma como constata las distancias de seguridad entre los accesorios de alumbrado y los espacios de almacenamiento sean las adecuadas. (a)
- 2) La manera como verifica que en los roperos no se tengan instalados aparatos de alumbrado incandescentes con bombillas a

la vista o parcialmente encerradas ni aparatos o portabombillas colgantes. (a)

Por conocimiento:

- 1) La manera como define a que se le denomina espacio de ropero. (a)
- 2) La forma como cita las distancias acerca del espacio del armario en los armarios que se pueda acceder por los dos lados la barra de ganchos de ropa. (a)
- 3) La forma como señala cuales tipos de aparatos certificados se permite instalar en un ropero. (a)

Por producto:

- 1) Un reporte donde quede constancia de que se cumplen las distancias de seguridad para artefactos colocados dentro de los roperos. (a), (b).
- 2) Un registro fotográfico donde se muestre que el espaciamiento es adecuado dentro del armario para ropa o ropero. (a), (b).

CÓDIGO: DT – E – A9	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las distancias de seguridad y la protección de los conjuntos de cables en desvanes accesibles cumplan con lo establecido para instalaciones expuestas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 336-6 (d), 333-12 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>Para cables de tipo AC en desvanes o espacios bajo el tejado accesibles.</p> <p>a) Verificar que los cables, cuando se instalen a través de la parte superior de las vigas del piso o a menos de 2,10 m del piso o vigas del piso a través de la cara de cerchas o pilares, en desvanes y espacios bajo el tejado que sean accesibles, estén protegidos con abrazaderas de protección fuertes y que sean como mínimo tan altas como el cable.</p>	<p>1) Cuando este espacio no sea accesible por una escalera permanente o de mano, sólo se requiere protegerlos hasta 1,80 m del borde más cercano de la claraboya o entrada al desván. (a).</p> <p>2) Cuando el cable se instale paralelamente a los miembros estructurales (laterales de cerchas, pilares o vigas del piso), no se necesitan abrazaderas ni largueros protectores y su instalación debe cumplir lo establecido en el Artículo 300-4 (a).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

Cables en Instalaciones expuestas como:

- 1) Desvanes accesibles.
- 2) Entradas a áticos.
- 3) Espacios bajo el tejado accesibles.

Por desempeño:

- 4) La forma como constata que los cables de tipo AC en desvanes o espacios bajo el tejado accesibles, se haya instalado según las especificaciones y distancias propuestas por la NTC 2050. **(a)**

Por conocimiento:

- 1) La forma como enumera las especificaciones y distancias en cuanto a la instalación de cables de tipo AC en desvanes o espacios bajo el tejado accesibles. **(a)**

CÓDIGO: DT – E – A10	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Distancias
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar que los tomacorrientes en los cuartos de baño cumplan con lo exigido en cuanto a su protección y alimentación de su circuito ramal.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 40.3.1.d RETIE, NTC 210-52 (d)

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que ningún aparato eléctrico, como interruptores o tomacorrientes, esté ubicado a menos de 60 cm. de la puerta abierta de una cabina prefabricada para ducha.</p> <p>b) Verificar que los tomacorrientes estén alimentados mediante circuitos ramales dedicados de 20 A.</p> <p>c) Verificar que las salidas de tomacorrientes estén instaladas adyacentes a cada lavamanos y no deben estar mirando hacia arriba en los mesones de los lavamanos.</p>	<p>1) Referir la alimentación para los tomas ubicados en estas áreas a circuitos ramales de por lo menos de 20 A. (a), (b).</p> <p>2) Observar la ubicación de aparatos eléctricos, como interruptores o tomacorrientes los cuales deben instalarse a menos de 60 cm. de la puerta abierta de una cabina para ducha. (a), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

1) Tomacorrientes en los cuartos de baño

Por desempeño:

1) La forma como determina si realmente el tomacorriente se encuentra ubicado a una distancia considerable de modo que no produzca ningún riesgo eléctrico sobre las personas. **(a), (c).**

Por conocimiento:

1) Como reconoce y ubica en planos los símbolo implementados para tomacorrientes GFCI utilizados en los baños. **(a).**

AFINIDAD POR EQUIPOS Y MATERIALES

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: E – B – A11	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los gabinetes o cajas de corte cumplan con los requisitos exigidos para la instalación en lugares húmedos o mojados según el artículo 372-2 de la NTC 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 373-2, 373-4 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los armarios, cajas de corte y medidores de tableros enchufables se encuentren en un encerramiento en el que quede por lo menos 6.4 mm entre la superficie del gabinete y la pared.</p> <p>b) Medir el espacio libre entre la superficie de las cajas de corte y la pared en la que se encuentra instalada.</p> <p>c) Constatar la certificación del</p>	<p>1) Verificar que los armarios o cajas de corte instalados en lugares mojados, estén certificados como a prueba de intemperie. (c).</p> <p>2) Conocer que se permite instalar armarios y cajas de corte no metálicos sin espacio libre cuando estén sobre una pared de concreto, ladrillo, azulejo o similar. (a), (b).</p> <p>3) Si para armarios o cajas de corte no metálicos, se utilizan tapones o</p>

<p>gabinete para su uso.</p> <p>d) Observar que las aberturas no utilizadas de los armarios o cajas de corte se encuentren cerradas eficazmente de modo que ofrezcan una protección prácticamente igual a la de la pared del armario o caja.</p>	<p>placas metálicas, estos(as) deben quedar como mínimo a 6 mm por debajo de su superficie exterior. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Registro del nivel de encerramiento de la cajas de corte. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por desempeño:</p> <p>1) Medición de la distancia disponible entre la caja y la pared. (a), (b).</p>

CÓDIGO: E – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los artefactos, motores y otros equipos estén puestos a tierra.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-42 a 250-45, 250-155 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que todas las partes metálicas expuestas no portadoras de corriente de los equipos fijos que se puedan llegar a energizar se encuentren puestos a tierra.</p> <p>b) Verificar en el caso de las carcasas de las máquinas eléctricas rotativas estén sólidamente conectadas a tierra.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Toda distancia horizontal o vertical que se encuentre a menos de 2,40 m en vertical o de 1,50 m en horizontal de la tierra o de objetos metálicos puestos a tierra y que puedan entrar en contacto con las personas. (a). 2) Los lugares húmedos deben estar puestos a tierra. (a). 3) Encerramientos de interruptores o de interruptores automáticos de circuito que se utilicen para fines distintos a los de encerrar el equipo de acometida y sean accesibles sólo a personal calificado. (a). 4) Carcasas metálicas de artefactos

	<p>calentados eléctricamente, exentas por permiso especial, en cuyo caso las carcasas deben estar permanente y eficazmente aisladas de tierra. (a).</p> <p>5) Equipos de distribución, como carcasas de transformadores y condensadores, montados en postes de madera y a una altura superior a 2,40 m sobre la tierra o sobre el nivel del suelo. (a).</p> <p>6) No es necesario poner a tierra los equipos certificados protegidos por un sistema de doble aislamiento o equivalente. Cuando se utilicen estos sistemas, el equipo debe estar claramente rotulado. (a).</p> <p>7) El sistema de tierra aislado para generadores móviles debe ser monitoreado con el fin de que el sistema conserve sus características de resistividad eléctrica y se mantenga en buenas condiciones. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Puesta a tierra de los equipos fijos o conectados.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como observa las distancias y ubicación de los conductores que pudieran entrar en contacto con las personas. (a).</p> <p>2) La manera como inspecciona que todas las partes metálicas no portadoras de corrientes en equipos estén conectadas a tierra. (a).</p>

Por conocimiento:

- 1) Como reconoce que equipos deben estar conectados al sistema de puesta a tierra. **(a).**

Por producto:

- 1) Registro fotográfico en donde sobresalga la conexión de equipos al sistema de puesta a tierra. **(a).**

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: E – G – A3	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la aplicabilidad e implementación de las medidas de compatibilidad electromagnética (CEM) para garantizar la seguridad de las personas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 6 RETIE
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Comprobar la existencia de Gabinetes tipo EMC.</p> <p>b) Verificar que todos los cables, señales y de potencia entren al gabinete por medio del plano trasero.</p> <p>c) Verificar la distancia entre anillos conectores sea pequeños ya que de esto depende la inductancia a lo largo de la SRG.</p> <p>d) Inspeccionar que toda conexión se haga de tal forma que no se requiera de una ruta de conducción a través de las conexiones de los soportes ya que esto provoca tensiones de contacto no deseables.</p>		<p>1) La potencia AC entra al gabinete por medio de un filtro, también se conecta una tierra de seguridad cerca del filtro (mitigación de para las perturbaciones directas del sistema de potencia, ruido). (a), (b), (d), (i).</p> <p>2) Comprobar la existencia de sistemas de referencia para altas frecuencias (Signal Reference System, SRS). Construida de forma de malla de referencia (SRG, Signal Reference Grille). (c), (e), (g), (h).</p> <p>3) Los equipos de calefacción, aire acondicionado y ventilación si</p>

<p>e) Examinar la unión permanente de la SRG a todo el acero del edificio accesible y a cada ruta metálica que cruce el plano a 6 pies de la SRG.</p> <p>f) Verificar que las conexiones de interconexión sean tan cortas como sea posible sin dobleces bruscos ni esquinas afiladas.</p> <p>g) Verificar que las conexiones del equipo electrónico sensible no se hayan hecho con el conductor más externo de la malla.</p> <p>h) Verificar que el equipo crítico esté localizado y conectado a la SRG a menos de 6 pies del acero del edificio u otras rutas potenciales para las corrientes de descargas atmosféricas.</p> <p>i) Verificar que no se hayan hecho conexiones a puntos de tierra o rutas de tierra separadas.</p>	<p>pueden ser conectados a los conductores más externos de la malla. (g).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Dispositivos, equipos o sistemas.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como comprueba la existencia de Gabinetes tipo EMC y el uso del mismo. (a), (b).</p> <p>2) La manera como verifica la distancia entre anillos conectores de manera que sea adecuada. (c)</p> <p>3) La forma como constata que las conexiones de interconexión</p>

sean tan cortas como sea posible sin dobleces bruscos ni esquinas afiladas. (f).

- 4) La forma como revisa que las conexiones del equipo electrónico sensible no se hayan hecho con el conductor más externo de la malla. (g)

Por conocimiento:

- 1) La forma como cita que toda conexión debe hacerse de tal forma que no se requiera de una ruta de conducción a través de las conexiones de los soportes ya que esto provoca tensiones de contacto no deseables. (d).
- 2) La forma como señala que si existe un único punto por donde penetran los cables de energía y de puesta a tierra entonces es aceptable utilizar un único punto para la puesta a tierra del área hacia el acero del edificio. (h).
- 3) La forma como cita que el equipo crítico debe localizarse y ser conectado a la SRG a menos de 6 pies del acero del edificio u otras rutas potenciales para las corrientes de descargas atmosféricas. (e).

Por producto:

- 5) Un informe de inspección donde quede constancia si la implementación de las medidas de compatibilidad

	<p>electromagnética se realiza de la manera adecuada. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i).</p>
--	--

CÓDIGO: E – G – A4	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la capacidad nominal de corriente de los controladores cumpla con lo especificado cuando los controladores no son parte de un equipo multimotor certificado o un equipo de carga combinada certificado.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 440-41 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar que los controladores tengan una capacidad nominal de corriente a plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas.</p> <p>b) Inspeccionar que el controlador de un motocompresor tenga una corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la corriente a rotor bloqueado,</p>	<p>1) Conocer que el controlador debe tener una capacidad nominal de corriente a plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas. (a), (b).</p> <p>2) Conocer que un controlador de un motocompresor debe tener una corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la</p>

<p>respectivamente, del motocompresor.</p>	<p>corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor. (a), (b).</p> <p>3) Si la capacidad del controlador del motor está dada en W (o HP) y no se dan uno o los dos de los anteriores valores de corriente, las corrientes equivalentes se deben calcular a partir de las Tablas 430-148, 430-149 o 430-150 para determinar la corriente equivalente a plena carga, o las Tablas 430-151A o 430-151B para determinar la corriente equivalente a rotor bloqueado. (a).</p>
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Controladores de motocompresores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica que la corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado sea no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor. (a).</p> <p>2) La manera como determina que el controlador debe tener una capacidad nominal de corriente a</p>

plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas. **(b)**.

Por conocimiento:

- 1) La forma como determina que la corriente nominal del controlador es la adecuada. **(a), (b)**.

Por producto:

- 1) Un registro Fotográfico en el que se señale la corriente nominal que aparece en la placa característica del motocompresor y un reporte donde se muestran las lecturas tomadas de los valores de la corriente nominal del controlador. **(a), (b)**.

CÓDIGO: E – G – A5	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los controladores de los motores sean del tipo requerido y tengan las capacidades nominales correspondientes según lo especificado en el inciso G de la sección 430 para motores, circuitos de motores y controladores.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-81 a 430-91 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar que cada motor posea su propio controlador.</p> <p>b) Inspeccionar que el controlador tenga una potencia nominal en W (HP) a la tensión de aplicación, no menor que la potencia nominal del motor, teniendo en cuenta las excepciones en el artículo 430-87 de la NTC 2050.</p> <p>c) Revisar que la máxima tensión nominal del circuito no sobrepase la tensión nominal del controlador.</p>		<p>1) Conocer que el controlador debe tener una potencia nominal en W (HP) a la tensión de aplicación, no menor que la potencia nominal del motor. Y cuales son las excepciones contenidas en el artículo 430-87 de la NTC 2050. (a).</p> <p>2) La tensión nominal en el circuito no puede superar la tensión nominal de operación del controlador. (c).</p> <p>3) Conocer que solo cuando el controlador se utilice como medio de desconexión, debe abrir todos los conductores del motor. (b).</p> <p>4) Conocer que cada motor debe tener su propio controlador a</p>

	<p>excepción de los motores de 600 v nominales o menos. siempre que se cumpla las condiciones que se especifican en el artículo 430-87 de la NTC 2050. (a).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Controladores de motores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como verifica que todos los motores cuentan con un controlador individual, teniendo en cuenta las excepciones en el artículo 430-87 de la NTC 2050. (a), (b). 2) La manera como determina que la máxima tensiones nominales del circuito no sobre pasan las máxima tensión nominal del controlador. (c). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como comprueba que el controlador es el indicado para dicho motor y que posee las capacidades nominales. (a), (b), (c). <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Un reporte donde se da constancia de los valores nominales de las tensiones y potencias del motor y del controlador. (a), (b), (c).

CÓDIGO: E – G – A6	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que se cumplan las condiciones de instalación para motores abiertos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17, Numeral 8 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar el cumplimiento de encerramientos, dispositivos de conexión y certificación clasificados para el motor o generador de acuerdo al tipo de atmósfera en el cual se requiera la instalación.</p> <p>b) Examinar que dentro de la estructura física del motor o generador se encuentre rotulado con un material durable, legible, con letras indelebles instaladas en un lugar visible y de manera que no sea removible.</p>	<p>1) Observar dentro de las partes que integran la máquina específicamente en sus partes móviles los cuales deben tener recubrimientos que impidan el acceso a estas partes de la máquina. (a), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
1) Encerramientos y obstáculos	Por desempeño:

establecidos para cada uno de los ambientes en los cuales se encuentran instalados los motores.

1) La manera como examina dentro de la estructura física del motor el rotulado. (a).

2) La manera como verifica las condiciones de conexión de equipotencialidad en partes metálicas de motores. (b).

Por conocimiento:

1) Como indaga acerca del tipo de clase de atmósfera (clase I, II, o III) en el cual se encuentra instalado el motor. (a), (b).

Por producto:

1) Registro fotográfico en donde se enfatice el encerramiento y rotulado de la máquina y se evidencien las características de esta. (a), (b).

CÓDIGO: E – G – A7	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar que el uso, instalación y certificación de los productos empleados está acorde con lo estipulado en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen., ítem 16), Artículo 47, Numeral 1, Artículo 2, Tabla 1, RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar la validez de los certificados de los productos instalados y la correspondencia con los exigidos en el RETIE.</p> <p>b) Verificar coincidencia de los productos instalados con los certificados de productos adjuntos por el cliente.</p> <p>c) Verificar que los productos instalados sean adecuados al uso previsto.</p>	<p>1) Conocer y manejar los productos contemplados en la Tabla 1 del RETIE, los cuales son los de mayor utilización en las instalaciones eléctricas y estar directamente relacionados con el objeto y campo de aplicación de este Reglamento, deben demostrar su conformidad con el RETIE, mediante un certificado de producto. (a), (b), (c).</p> <p>2) Sólo requieren de certificación de la conformidad con el RETIE, aquellos productos con requisitos establecidos en el presente reglamento que estén destinados a las instalaciones comprendidas en su alcance. Productos que aún teniendo la misma partida arancelaria pero que no tengan</p>

	<p>requisitos en el RETIE o estén destinados a instalaciones excluidas de este reglamento, no requieren de certificación de conformidad con RETIE. (a), (b), (c).</p> <p>3) Conocer los criterios básicos de selección para la determinación de los productos que deben ser certificados. (a), (b), (c).</p> <p>4) Conocer las instalaciones que están exentas de un certificado de conformidad. (a), (b), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalaciones residenciales, comerciales, industriales y ambientes especiales.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica la validez de los certificados de los productos instalados y la correspondencia con los exigidos en el RETIE. (a)</p> <p>2) La forma como revisa la coincidencia de los productos instalados con los certificados de productos adjuntos por el cliente. (b)</p> <p>3) La manera como constata que los productos instalados sean adecuados al uso previsto. (c)</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La forma como conoce y manejar los productos contemplados en la Tabla 1 del RETIE. (b).</p> <p>2) La forma como señala cuales productos de certificación de la</p>

conformidad con el RETIE. (a).

- 3) La manera como cita los criterios básicos de selección para la determinación de los productos que deben ser certificados. (c),

Por producto:

- 1) Un informe de inspección en el que se señalen las inconformidades en cuanto a los certificados de productos utilizados en la instalación inspeccionada.

CÓDIGO: E – G – A8	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Comprobar que la utilización de los motores es conforme a las especificaciones del fabricante.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17 numeral 8 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los motores conserven la posición de trabajo de la máquina (horizontal o vertical) indicada por el fabricante.</p> <p>b) Verificar que los motores en lugares clasificados como peligrosos, estén aprobados para uso en estos ambientes.</p>	<p>1) Saber que la posición de trabajo y aprobación para su uso en lugares determinados para motores viene estipulada por el fabricante en los manuales de operación. (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Motores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica q que los motores conserven la posición de trabajo de la máquina (horizontal o</p>

vertical) indicada por el fabricante. **(a)**.

- 2) La manera como verifica que los motores en lugares clasificados como peligrosos, estén aprobados para uso en estos ambientes. **(b)**.

Por conocimiento:

- 1) La manera como cita donde puede encontrarse la posición de trabajo y la aprobación para uso en lugares clasificados. **(a), (b)**.

Por producto:

- 1) Un informe de inspección en el que se citen las inconformidades acerca de la posición de trabajo y uso en lugares clasificados de los motores que se encuentran en la instalación. **(a), (b)**.
- 2) Material fotográfico de los motores en donde se vea su posición y el lugar en que se encuentra instalado. **(a), (b)**.

CÓDIGO: E – E – A9	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la existencia de un bucle de goteo y de un capacete para las acometidas aéreas con el fin de evitar que el agua entre en la canalización o equipo de acometida.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 230-54 NTC 2050

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que las canalizaciones de acometida estén equipadas con capacetes de acometida herméticos a la lluvia en el punto de conexión con los conductores aéreos de acometida.</p> <p>b) Verificar que el cable de acometida forme una curva en U que se proteja con cinta aislante y se pinte o se proteja con cinta autofundente termoplástica resistente a la intemperie.</p>	<p>1) Reconocer los capacetes de acometida herméticos a la lluvia utilizados en acometidas aéreas. (a), (b), (c).</p> <p>2) Los capacetes de acometida de los cables de entrada de acometida deben estar situados por encima del punto de sujeción de los conductores aéreos de acometida al edificio u otra estructura. (a), (b), (c)</p> <p>3) Cuando no sea posible instalar el</p>

<p>c) Cuando por el capacete de acometida entren conductores de distinto potencial, verificar que estos, lo hagan a través de aberturas independientes protegidas con pasacables, salvo cuando se trata de Cables de acometida enchaquetados multiconductores sin empalmes.</p> <p>d) Constatar que por debajo del nivel del capacete, se conecten los conductores de acometida a los conductores aéreos de acometida o por debajo del nivel de la terminación del forro del cable de acometida., con el fin de evitar la entrada de humedad.</p> <p>e) Verificar que se haya formado un bucle de goteo independiente en cada conductor.</p>	<p>capacete de acometida por encima del punto de sujeción, se permite la ubicación del capacete de acometida a no más de 0,6 m de ese punto. (b), (c)</p> <p>4) Diferenciar los diferentes tipos de cables y conductores utilizados en acometidas aéreas. (a), (b), (c), (d)</p> <p>5) Identificar los bucles de goteo existentes en acometidas aéreas. (d), (e)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Canalizaciones.</p> <p>2) Equipos de acometida.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica la existencia de capacetes de acometida herméticos a la lluvia, las canalizaciones y los cables de acometida. (a), (b).</p> <p>2) La forma como verifica y examina que los capacetes de acometida se hayan instalado adecuadamente (a), (b) (c).</p> <p>3) La manera como identifica los conductores de distinto potencial y como verifica que estos pasen a través de aberturas diferentes en los capacetes de acometida. (c),</p>

(d)

- 4) La forma como verifica y examina la existencia de un bucle de goteo en cada conductor. (e).

Por conocimiento:

- 2) La forma como reconoce los capacetes de acometida herméticos a la lluvia, utilizados en acometidas aéreas (a), (b), (c), (d), (e).

Por producto:

- 1) El diligenciamiento de la información encontrada durante la inspección de las acometidas aéreas (a), (b), (c), (d), (e).
- 2) El registro fotográfico tomado de la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e).

CÓDIGO: E – E – A10	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los mástiles de la acometida sean resistentes de tal forma que puedan soportar los esfuerzos que origina el cable aéreo de acometida.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 230-28 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que cuando se utilice un mástil de acometida como apoyo de los conductores aéreos de acometida, este sea de una resistencia adecuada.</p> <p>b) Revisar cuando se utilicen mástiles de acometida para canalizaciones, que todos los herrajes de las canalizaciones estén identificados para su uso en mástiles de acometida.</p> <p>c) Inspeccionar que solo estén sujetos en un mástil de acometida los conductores aéreos de acometida.</p>	<p>1) Para reforzar la resistencia de los mástiles de acometida este puede estar sujeto mediante abrazaderas o alambres de retención que soporten con seguridad los esfuerzos que origina el cable aéreo de acometida. (a), (b), (c).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Acometidas aéreas. 2) Canalizaciones. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica los mástiles de acometida y constata que son adecuados y resistentes para soportar las cargas. (a). 2) La manera como revisa y constata que los herrajes de las canalizaciones son los adecuados para estos usos. (b). <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Un informe en el que se destaquen las inconformidades encontradas durante la inspección de una instalación donde estén envueltos mástiles de acometidas. (a), (b), (c). <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) La forma en que cita los diferentes tipos de mástil de acometida usados en instalaciones eléctricas. (a), (b), (c).

CÓDIGO: E – E – A11	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la existencia de cajas en el lugar de ubicación de accesorios exteriores según lo especificado en la NTC 2050 para puntos de salida.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 300-15, 370-27 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>Artículo 370-27</p> <p>a) Verificar que las cajas utilizadas en las salidas para artefactos de iluminación estén diseñadas para ese fin.</p> <p>b) Verificar que la caja en todas las salidas utilizadas únicamente para iluminación, este diseñada o instalada de modo que se le pueda conectar el artefacto de iluminación.</p> <p>c) Verificar que se utilicen cajas certificadas para tomacorrientes situados en el piso.</p> <p>d) Verificar que las cajas de salida para ventiladores no se utilicen</p>	<p>Artículo 370-27</p> <p>1) Conocer los diferentes tipos de cajas utilizadas para artefactos de iluminación (a), (b).</p> <p>2) Las cajas situadas en pisos elevados de vitrinas y lugares similares, y que no están expuestas a daños físicos, humedad y suciedad, se pueden utilizar para tomacorrientes situados en el piso. (c).</p> <p>3) Saber que solo se permite utilizar como único medio de soporte de los ventiladores de techo (de paletas) las cajas certificadas para esta aplicación. (d).</p>

como único soporte para los ventiladores de techo (de paletas).

Artículo 300-15

- e) Verificar que se haya instalado una caja o conduleta en cada punto de empalme de un conductor, salida, punto de unión, punto de interruptor o punto de tensado de la tubería conduit, tubería eléctrica metálica, canalización superficial u otro tipo de canalización.
- f) Comprobar que haya instalada una caja en todos los puntos de empalme de los conductores, salidas, puntos de interruptor, puntos de unión o puntos de tensado de cables de tipo AC, MC, con aislamiento mineral, con recubrimiento metálico, con recubrimiento no metálico u otros.
- g) Verificar que se haya instalado una caja en el punto de conexión, en el sistema de canalizaciones y en cada salida y punto de interruptor de las instalaciones ocultas de tubo con aislador.

Artículo 300-15

- 4) Las cajas deben cumplir con lo establecido en las Secciones 370-16 Número de conductores en las cajas de salida, de dispositivos y de empalmes y en las conduletas y 370-28 Cajas de paso y de unión de la NTC 2050. **(e), (f), (g).**
- 5) No es necesaria una caja o conduleta en el empalme de los conductores en canalizaciones superficiales, canalizaciones de cables, ductos de salidas, conjuntos de varias salidas, canaletas auxiliares y bandejas portacables. Las tapas de estas cajas o conduletas deben ser desmontables y accesibles después de su instalación. **(e), (f), (g).**
- 6) Solo se permite dentro de las características de la caja y su instalación lo siguiente: **(e), (f), (g).**
 - En la entrada o salida de los cables desde un conducto o tubería que se utilice para ofrecer soporte al cable o protección contra daños físicos. En el extremo o extremos del conducto o tubería se debe instalar un accesorio que proteja a los cables contra la abrasión.
 - Para las salidas aisladas que reciben corriente a través de un cable con recubrimiento no metálico.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se utilicen herrajes accesibles para empalmes rectos de cables de recubrimiento metálico y aislante mineral. ➤ Se tiene un dispositivo con encerramiento integral identificado para ese uso, que tenga abrazaderas que sujeten bien el dispositivo a paredes o techos de construcción convencional, con cables de recubrimiento no metálico. ➤ Cuando se utilicen sistemas de alambrado metálico fabricados. ➤ Se permite instalar una conduleta en vez de una caja cuando se haga de acuerdo con el Artículo 370-16(c) y el 370-28. ➤ Cuando se utilice un dispositivo identificado y certificado como apto para instalarlo sin caja, en un sistema de distribución en circuito cerrado. ➤ Se permite instalar un accesorio identificado para ese uso en lugar de una caja, cuando sea accesible después de instalarlo y en él los conductores no terminen ni estén empalmados. ➤ En una salida se permite utilizar una caja de conexiones integral o compartimiento de alambrado, como parte del equipo certificado, en vez de una caja.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

Cajas para puntos de salida de:

- 1) Artefactos de iluminación.
- 2) Ventiladores.
- 3) Pisos.
- 4) Puntos de empalme de un conductor, salida, punto de unión, punto de interruptor o punto de tensado de la tubería conduit, tubería eléctrica metálica, canalización superficial u otro tipo de canalización.

Por desempeño:

- 1) La forma en que constata que las cajas utilizadas en las salidas para artefactos de iluminación estén diseñadas para ese fin. **(a)**.
- 2) La manera como verifica que la caja para iluminación, este diseñada o instalada de modo que se le pueda conectar el artefacto de iluminación. **(b)**.
- 3) La forma en que constata que se utilicen cajas certificadas para tomacorrientes situados en el piso. **(c)**.
- 4) La manera como verifica que las cajas de salida para ventiladores no se utilicen como único soporte para los ventiladores de techo (de paletas). **(d)**.
- 5) La forma como verifica que se haya instalado una caja o conduleta en cada punto de empalme de un conductor, salida, punto de unión, punto de interruptor o punto de tensado de la tubería conduit, tubería eléctrica metálica, canalización superficial u otro tipo de canalización. **(e)**, **(f)**.

Por conocimiento:

- 1) La forma en que cita los diferentes tipos de cajas utilizados para artefactos de iluminación. **(b)**.

- 2) La manera como cita que tipo de cajas se pueden utilizar como único medio de soporte de los ventiladores de techo (de paletas). **(d)**.
- 3) La forma como cita en donde no es necesaria una caja o conduleta. **(e), (f), (g)**.
- 4) La manera como nombra las razones por las cuales se permite no haber instalado un caja o conduleta. **(e), (f), (g)**.

Por producto:

- 1) Un informe de inspección en el que se señalen las inconformidades en cuando la ubicación y utilización de cajas. **(a), (b), (c), (d), (e), (f), (g)**.

CÓDIGO: E – E – A12	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Equipos y materiales
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los circuitos suministrados para artefactos de cocina específicos tales como: hornos de pared, cocinas montadas en mostradores, lavadoras de platos, trituradores de desperdicios, compactadores de basura y similares sean del tipo, calibre y longitud necesaria para facilitar su instalación o servicio.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-19 (b), 422-17 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que un conector separable o una clavija y tomacorriente en la red de suministro a un horno o unidad de cocción no se instale como si fuera el medio de desconexión que desconecte el artefacto de todos los conductores no puestos a tierra y estén aprobados para la temperatura de funcionamiento del espacio donde estén ubicados.</p> <p>b) Verificar que los conductores de los circuitos ramales que alimenten estufas domésticas, hornos montados en la pared, estufas de sobreponer y otros artefactos de cocina domésticos, tengan un calibre adecuado.</p>	<p>1) Se permite que los hornos de pared y las cocinas montadas en mostradores, completos con sus accesorios para montarlos y para hacer las conexiones eléctricas, estén permanentemente conectados o sólo con cordón y clavija, para facilitar su instalación o servicio. (a)</p> <p>2) Un conector separable o una clavija y tomacorriente en la red de suministro a un horno o unidad de cocción, deben: (a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No instalarse como si fuera el medio de desconexión que exige el Artículo 422-20. • Estar aprobados para la temperatura de funcionamiento del espacio donde estén ubicados. <p>3) La capacidad de corriente no debe ser menor a la corriente nominal del circuito ramal y no menor a la carga máxima que</p>

	deben alimentar. (b) .
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Artefactos eléctricos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Hornos de pared. 2) Cocinas montadas en mostradores. 3) Lavadoras de plato. 4) Trituradores de desperdicios. 5) Compactadores de basura. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como verificar que un conector separable o una clavija y tomacorriente en la red de suministro a un horno o unidad de cocción no se instale como si fuera el medio de desconexión que desconecte el artefacto de todos los conductores no puestos a tierra. (a), (b). 2) La manera como verifica que un conector separable o una clavija y tomacorriente en la red de suministro a un horno o unidad de cocción estén aprobados para la temperatura de funcionamiento del espacio donde estén ubicados. (a) <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como menciona que se permite que los hornos de pared y las cocinas montadas en mostradores, completos con sus accesorios para montarlos y para hacer las conexiones eléctricas, estén permanentemente conectados o sólo con cordón y clavija, para facilitar su instalación o servicio. (a) <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Un informe de inspección en el que se citen las inconformidades encontradas en cuanto los cordones flexibles para las conexiones de artefactos detallando si son del tipo, calibre y longitud adecuados y si tienen el uso apropiado. (a), (b).

AFINIDAD POR ILUMINACIÓN

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: I – G – A1	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Iluminación
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los sistemas de iluminación cumplan con los requisitos de instalación según lo reglamentado por el artículo 16 del RETIE.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 16° RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los alumbrados de emergencia equipados con grupos de baterías permanezcan en funcionamiento un mínimo de 60 minutos después de que se interrumpa el servicio eléctrico normal.</p> <p>b) Comprobar que la iluminación instalada se haya diseñado para evitar el efecto estroboscópico en las maquinas rotativas.</p> <p>c) Comprobar que no se utilicen lámparas de descargas con encendido de retardo para circuitos de iluminación de emergencia.</p>	<p>1) No se permite la utilización de lámparas de descarga con encendido retardado en circuitos de iluminación de emergencia.</p> <p>2) Los residuos de las lámparas deben ser manejados cumpliendo la regulación sobre manejo de desechos, debido a las sustancias tóxicas que puedan poseer.</p> <p>3) Interpretación de la tabla 25 niveles de iluminancia aceptada para diferentes áreas y actividades del RETIE.</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

- 1) Instalaciones comerciales, industriales, hospitalarias, ambientes especiales.

Por desempeño:

- 1) La manera como constata que los alumbrados de emergencia están equipados con grupos de baterías. **(a)**.
- 2) La forma como comprueba que la iluminación cumple con los requisitos para evitar el efecto estroboscópico. **(b)**.

Por conocimiento:

- 1) La manera como identifica las lámparas de descarga con encendido de retardo **(c)**.

Por producto:

- 1) Un informe donde conste si los sistemas de iluminación cumplen o no con los requisitos exigidos. **(a), (b), (c)**.

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: I – E – A2	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Iluminación
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las salidas de alumbrado con interruptor de pared para unidad o unidades de vivienda estén instaladas y cableadas en un circuito de alumbrado general.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-70 (a) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que se instalen salidas de alumbrado con un interruptor de pared en cada cuarto habitable, los cuartos de baño, recibidores, escaleras, garajes anexos y garajes independientes con instalación eléctrica, y en el exterior de las entradas o salidas al exterior.</p> <p>b) Cuando los áticos, espacios bajo el piso, cuartos de máquinas y sótanos se utilicen para almacenaje o contengan equipos que haya que revisar, verificar que se haya instalado al menos una salida para alumbrado con un interruptor situado en el punto de entrada de dichas habitaciones o cerca al equipo.</p> <p>c) Cuando se instalen salidas para alumbrado en escaleras interiores, verificar que en cada planta exista un interruptor de pared que</p>	<p>1) En los cuartos habitables distintos de las cocinas y cuartos de baño, en vez de las salidas para alumbrado puede haber uno o más tomacorrientes desconectables mediante interruptor de pared. (a).</p> <p>2) En los recibidores, escaleras y puertas exteriores, se permite instalar alumbrado con control remoto, centralizado o automático. (a).</p> <p>3) Se permite que las salidas de alumbrado estén controladas por sensores de ocupación que: 1) sean complementarios de los interruptores de pared o 2) estén situados donde se instalan normalmente los interruptores de pared y equipados con un puente manual que permita que el sensor funcione como interruptor de pared. (a), (b), (c).</p>

<p>permita encender y apagar la luz, siempre que la diferencia entre dos plantas sea de seis escalones o más.</p>	<p>4) No se considera entrada o salida exterior la puerta para vehículos de un garaje, a menos que este se tenga como acceso obligatorio al interior de la vivienda. (a)</p> <p>5) La salida de alumbrado se debe instalar cerca del equipo que haya que revisar. (b).</p>
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>Salidas para alumbrado en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cuartos de baño, recibidores, escaleras, garajes anexos y garajes independientes con instalación eléctrica, y en el exterior de las entradas o salidas al exterior. 2) Áticos, espacios bajo el piso, cuartos de máquinas y sótanos se utilicen para almacenaje o contengan equipos que haya que revisar. 3) Escaleras interiores. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como verifica que se instalen salidas de alumbrado en unidades de vivienda en los lugares establecidos por la NTC 2050. (a). 2) La manera como revisa que en áticos o lugares que contengan equipos que haya que inspeccionar exista una salida de alumbrado con interruptor en el punto de entrada. (b). 3) La forma como constata que exista una salida de alumbrado en escaleras entre pisos subsiguientes. (c) <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como detalla los lugares en los cuales puede haber uno o más tomacorrientes desconectables mediante interruptor de pared. (a). 2) La manera como detalla los lugares en los que esta permitido instalar alumbrado a control remoto o por sensores de ocupación. (a), (b), (c). 3) La forma en que señala el lugar

en cual deben instalarse los interruptores de alumbrado para áticos, espacios bajo el piso, cuartos de máquinas y sótanos que contengan equipos. **(b)**.

Por producto:

- 1) Un informe señalando los lugares en los cuales debería existir una salida de alumbrado general controlada por un interruptor de pared (o con control automático, remoto o central). **(a), (b), (c)**.

AFINIDAD POR INDEPENDIENTES

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: INT – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que se disponga de anillos equipotenciales para protección contra rayos en el caso de los edificios altos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 15 RETIE
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Examinar que cada sistema de puesta a tierra cuente con un electrodo de puesta a tierra y debidamente equipotencializado con los otros electrodos del sistema.</p> <p>b) Verificar que el sistema de interconexión de electrodos de puesta a tierra se encuentre equipotencializado con todos los electrodos del SPT existentes.</p> <p>c) Observar y medir en los puntos de conexión y medición las características del electrodo de puesta a tierra y su unión con la red equipotencial.</p>		<p>1) Para la protección de las instalaciones eléctricas se debe realizar la interconexión a tierra de todos los sistemas. (a), (b)</p> <p>2) Para estructuras con alturas superiores a 25 m se deben instalar anillos distanciados máximo 25 m medido a partir del nivel del suelo. (a), (b), (c).</p>
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
1) Edificaciones con una altura igual o		<p>Por Desempeño:</p> <p>3) La manera como verifica la</p>

superior a 25 m (edificios altos).

equipotencialización del sistema de interconexión de electrodos de puesta a tierra. **(b)**.

- 4) La forma como examina la existencia de electrodos de puesta a tierra para un sistema de puesta a tierra. **(a)**.

Por Conocimiento:

- 1) La forma como identifica y clasifica cada electrodo de puesta tierra dentro de un sistema de puesta a tierra. **(a), (b)**.

Por Producto:

- 1) El registro de las observaciones y mediciones es consignado en los formatos exigidos. **(c)**.

CÓDIGO: INT – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las bajantes del sistema de protección contra rayos cumplan con los requisitos exigidos en el artículo 42 del RETIE.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 42 RETIE
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que cada conductor utilizado como bajante termine en un electrodo de puesta a tierra.</p> <p>b) Medir la separación entre cada una de las bajantes del sistema de protección.</p> <p>c) Corroborar que las bajantes se encuentran ubicadas en las partes externas de la edificación.</p> <p>d) Verificar que las bajantes del sistema de protección contra rayos cumplan los requisitos de la Tabla 47 del RETIE.</p>		<p>1) Los conductores que cumplen la función de bajantes, deben ser al menos dos y con la mínima longitud para los caminos de corriente. (b).</p> <p>2) Cada una de las bajantes debe terminar en un electrodo de puesta a tierra, estar separadas un mínimo de 10 m y siempre buscando que se localicen en las partes externas de la edificación. (a), (b), (c).</p> <p>3) Interpretación de la tabla 46 y de la tabla 9 del RETIE y de la NTC 4552 respectivamente. (b).</p> <p>4) La zona de conexión del conductor bajante a los electrodos de puesta a tierra debe tener una protección mecánica y eléctrica mediante una tubería aislada de dos metros de longitud. (a).</p> <p>5) Se admite el uso de acero inoxidable y acero galvanizado en caliente para bajantes. (d).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección contra rayos de la instalación.</p>	<p style="text-align: center;">Por Desempeño:</p> <p>1) La forma como mide las distancias de separación entre las bajantes del sistema de protección. (b).</p> <p>2) La manera en que verifica si cada una de las bajantes termina en un electrodo de puesta a tierra. (a).</p> <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <p>1) La manera como interpreta los valores consignados en la tabla 46 y la tabla 9 del RETIE y de la NTC 4552 respectivamente. (b).</p> <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico obtenido durante la inspección de la instalación. (c).</p> <p>2) La manera como consigna los datos recogidos al inspeccionar. (a), (b), (c).</p>

CÓDIGO: INT – B – A3	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que cualquier elemento metálico de la edificación expuesto al impacto de un rayo, como antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación, y cualquier antena o tubería que sobresalga sea tratado como un terminal de captación.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 42 RETIE	

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Identificar los elementos metálicos que sobresalen de la edificación y que pueden estar expuestos al impacto de rayos.</p> <p>b) Comprobar que todo elemento metálico que sobresalga de la edificación sea tratado como un Terminal de captación siempre que se garantice su capacidad de conducción y continuidad eléctrica.</p> <p>c) Medir alturas de los elementos metálicos que sobresalen de la edificación.</p> <p>d) Observar que todos los elementos metálicos que sobresalen de la edificación están conectados entre si mediante un anillo de apantallamiento en la parte superior de la edificación.</p> <p>e) Examinar que cada elemento metálico considerado como Terminal de captación posea su (s) respectivo (s) bajante (s) según se considere.</p>	<p>1) Interpretar planos de la edificación. (a)</p> <p>2) Nociones sobre el método electrogeométrico. (b), (c), (d), (e)</p> <p>3) Si un Terminal excede los 0.6 m por encima de las partes altas de la estructura se debe sujetar en un punto no menor a la mitad de su altura. La altura mínima por encima de las partes altas de la edificación requerida para terminales de captación es de 0.25 m. (c)</p> <p>4) Se considera que el comportamiento de todo Terminal de captación debe tomarse como el de un Terminal tipo Franklin. (b), (d).</p> <p>5) Interpretación de la Tabla 46 del RETIE para protección contra rayos. (b), (e)</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Lugares donde se tenga concentración de personas tales como: 1) Viviendas multifamiliares, oficinas, hoteles, hospitales, centros educativos, centros comerciales, supermercados, parques de diversión, industrias, prisiones o aeropuertos, entre otras. • Elementos de la edificación que sobresalgan y que se puedan considerar como terminales de captación, tales como: 1) Antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación, y cualquier antena o tubería, entre otras. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5) La forma como identifica las partes de la edificación que pueden estar expuestas al impacto de rayos. (a). 6) La manera como mide las alturas de los elementos que sobresalen de la edificación. (c). <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3) La manera como clasifica los elementos que sobre salen de la instalación como terminales de captación. (a), (b), (d), (e). 4) La interpretación de los datos de la Tabla 46 del RETIE es realizada correctamente. (b), (e). <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3) El registro de los datos se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b), (c), (d), (e). 4) Los registros fotográficos pertinentes. (c), (d), (e).

CÓDIGO: INT – B – A4	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los terminales de captación para la protección contra rayos cumplan los requisitos exigidos en los artículos 42 y 44 del RETIE.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 42 y 44 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar la hoja de especificaciones del Terminal de captación o pararrayos determinando su material, configuración, área y diámetro.</p> <p>b) Verificar la coincidencia entre el elemento instalado y la hoja de especificaciones inspeccionada.</p> <p>c) Verificar el cumplimiento de las exigencias de diámetro o espesor, con área mínima, configuración y material del elemento.</p> <p>d) Verificar que no se hayan instalado pararrayos o terminales de captación con material radiactivo.</p>	<p>1) Tabla 46. Características de los terminales de captación y bajantes (a), (b), (c).</p> <p>2) Es prohibido utilizar material radiactivo en los terminales de captación (pararrayos). (d).</p> <p>3) Identificar algunos de los residuos nucleares desechos tóxicos y residuos peligrosos más comunes o los logos que los identifican. (d)</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección contra rayos</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Reporte de especificaciones del elemento físico instalado como Terminal de captación o pararrayos.</p>

- 2) Informe de conformidad con base en las exigencias de material, área mínima, configuración y diámetro y espesor del Terminal.

Por conocimiento:

- 1) Manejo de la tabla 46 del RETIE.
(a), (b), (c).

CÓDIGO: INT – B – A5	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la existencia de un diseño de protección contra rayos que se soporte en la evaluación del nivel de riesgo, para el sitio en particular donde se ubique la instalación.	TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.	
	REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 42 RETIE	

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<ul style="list-style-type: none"> a) Revisar las memorias de cálculo del sistema de protección contra rayos. b) Analizar si la evaluación del nivel de riesgo se calculó de manera correcta. c) Constatar que fue usado el modelo electrogeométrico para el diseño del sistema de protección contra rayos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Método de evaluación de riesgo de descarga atmosférica de la NTC 4552. (a), (b). 2) Modelo electrogeométrico. (c).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ul style="list-style-type: none"> 1) Sistema de protección contra rayos. 	<p>Por conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Evaluación del riesgo de descarga según la NTC 4552. (a), (b). 2) Análisis del modelo electrogeométrico. (c). <p>Por producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Reporte del análisis del nivel de

riesgo y de diseño respecto a la metodología de la NTC 4552 y el modelo electrogeométrico. (a), (b), (c).

Por desempeño:

- 1) La manera en que se verifican las memorias de cálculo y se comprueban los resultados expuestos. (a), (b), (c).

CÓDIGO: INT – B – A6	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la protección contra rayos esté basada en la aplicación de un Sistema Integral de Protección, conducente a mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 42 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar que el diseño del sistema de protección contra rayos cumpla con lo exigido por la NTC 4552.</p> <p>b) Verificar que los terminales de captación y sus bajantes cumplan con lo exigido en cuanto a su continuidad y capacidad de conducción.</p> <p>c) Constatar que el sistema de protección contra rayos esté eléctricamente unido con el sistema de puesta a tierra del sistema.</p>	<p>1) NTC 4552. (a), (c).</p> <p>2) Continuidad y conducción de terminales y bajantes según la tabla 46 del RETIE. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección contra rayos.</p>	<p>Por conocimiento:</p> <p>1) Análisis del cálculo de un sistema de protección contra rayos. (a).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Cálculo y diseño de un sistema de protección contra rayos. (a).</p>

- | | |
|--|---|
| | <p>2) Reporte de condiciones de diseño e instalación del sistema de protección contra rayos. (a), (b), (c).</p> |
|--|---|

Por desempeño:

- 1) La forma en que se constata la conexión y la instalación del sistema de protección contra rayos. (a), (b), (c).

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: INT – E – A7	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los conductores estén dimensionados con base en la capacidad nominal de corriente del (los) condensador (es).		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 460-8 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que la capacidad de corriente de los conductores de un circuito de condensadores no sea menor al 135% de la corriente nominal del condensador.</p> <p>b) Inspeccionar que la capacidad de corriente de los conductores que conecten un condensador con los terminales de un motor o con los conductores de un circuito de motores no sea menor a 1/3 de la capacidad de corriente de los conductores del circuito del motor y en ningún caso menor al 135% de la corriente nominal del condensador.</p> <p>c) Verificar que la corriente nominal del medio de desconexión para cada conductor no puesto a tierra no sea menor al 135% de la</p>	<p>1) La capacidad de corriente de los conductores de un circuito de condensadores no debe ser menor al 135% de la corriente nominal del condensador. (a), (b), (c), (d).</p>

<p>corriente nominal del condensador.</p> <p>d) Verificar que la corriente nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente sea lo más baja posible.</p>	
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Conductores de un circuito de condensadores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica que la capacidad de corriente de los conductores de un circuito de condensadores no sea menor al 135% de la corriente nominal del condensador. (a)</p> <p>2) La manera como constata la capacidad de corriente de los conductores que conecten un condensador con los terminales de un motor o con los conductores de un circuito de motores es la adecuada. (b)</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La manera como señala que la corriente nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente debe ser lo más baja posible. (d).</p> <p>2) La manera como identifica y clasifica los conductores de acuerdo a las capacidades de corriente. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por producto:</p>

- | | |
|--|---|
| | <p>1) Un informe de inspección donde queden anotadas las conformidades o no conformidades encontradas durante la revisión del dimensionamiento de los conductores del condensador. (a), (b), (c), (d).</p> |
|--|---|

CÓDIGO: INT – E – A8	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los condensadores se encuentren encerrados y resguardados de modo que las personas no tengan contacto accidental con las partes energizadas expuestas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 460-2 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los condensadores que contengan más de 11,4 L de líquido inflamable, estén instalados en bóvedas o, si es en exteriores, en encerramientos vallados que cumplan con lo establecido en la sección 710.</p> <p>b) Verificar que los condensadores estén encerrados, ubicados o resguardados, de modo que las personas no puedan entrar en contacto accidental ni puedan poner materiales conductores en contacto accidental con las partes energizadas expuestas, terminales o barras asociadas a las mismas.</p>	<p>1) Este límite se aplica a cualquier unidad sencilla en una instalación de condensadores. (a).</p> <p>2) No es necesario resguardo adicional en encerramientos que sean accesibles únicamente a personas calificadas y autorizadas. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Resguardos y encerramientos para condensadores</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como constata que los condensadores que contengan</p>

más de 11,4 L de líquido inflamable, estén instalados en bóvedas o, si es en exteriores, en encerramientos vallados. **(a)**.

- 2) La manera como verificar que los condensadores estén encerrados, ubicados o resguardados. **(b)**.

Por conocimiento:

- 1) La forma como cita los diferentes tipos de líquidos inflamables. **(a)**.
- 2) La forma como identifica los diferentes tipos de condensadores utilizados en instalaciones eléctricas. **(a), (b)**.

Por producto:

- 1) Un registro fotográfico donde se observe si los condensadores se encuentran resguardados o no. **(a), (b)**.

CÓDIGO: INT – E – A9	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la existencia de un circuito de descarga para los condensadores de tal forma que se pueda liberar la energía almacenada en ellos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 460-6, 460-28 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los condensadores tengan un medio de descarga para la energía almacenada.</p> <p>b) Comprobar que la tensión residual de un condensador de hasta 600v se reduzca a 50 V nominales, o menos, en menos de un minuto a partir de la desconexión del condensador de la fuente de alimentación.</p> <p>c) Corroborar que el circuito de descarga este permanentemente conectado a los terminales del condensador o grupo de condensadores o este dotado de un medio automático de conexión del circuito a los terminales cuando se desconecten de la fuente de alimentación o línea quede desenergizada.</p>	<p>1) Saber que no se debe utilizar un medio manual para conectar o desconectar el circuito de descarga. (b).</p> <p>2) Los devanados de los motores, transformadores u otros equipos conectados directamente a los condensadores sin interruptores ni dispositivos de sobrecorriente interpuestos, también deben cumplir los requisitos del tiempo de descarga. (a), (c).</p> <p>3) La tensión residual de un condensador de más de 600v se debe reducir a 50 V nominales, o menos, en menos de 5 minutos a partir de la desconexión del condensador de la fuente de alimentación. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Medios de descarga para Condensadores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como constata que los condensadores tengan un medio de descarga para la energía</p>

almacenada. **(a)**.

- 2) La manera como verifica que la tensión residual de un condensador se reduzca a 50 V nominales o menos, en menos de un minuto a partir de la desconexión del condensador de la fuente de alimentación. **(b)**.

Por conocimiento:

- 1) La forma como señala que no se debe utilizar un medio manual para conectar o desconectar el circuito de descarga. **(b)**.

Por producto:

- 1) Un informe de inspección donde quede constancia de si existe un medio de descarga adecuado para los condensadores. **(a), (b), (c)**.
- 2) Un registro fotográfico donde se observe si el condensador dispone de un medio de descarga o no. **(a), (b), (c)**.

CÓDIGO: INT – E – A10	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Independientes
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la existencia de medios de desconexión, de protección contra sobrecorriente y de protección contra sobrecarga para cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 460-8, 460-9 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Corroborar que en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores se haya instalado un dispositivo de protección contra sobrecorriente.</p> <p>b) Verificar que en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores se instale un medio de desconexión.</p> <p>c) Verificar que el medio de desconexión abra simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra.</p> <p>d) Verificar que la corriente nominal del medio de desconexión no sea menor al 135% de la corriente nominal del condensador.</p> <p>e) Verificar que la capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobrecarga del motor este basada en el factor de potencia mejorado del circuito del motor.</p>	<p>1) Esta permitido no instalar un dispositivo de protección contra sobrecorriente en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores cuando el condensador está conectado del lado de la carga del dispositivo de protección del motor contra sobrecarga. (a).</p> <p>2) Esta permitido no instalar un medio de desconexión en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores cuando el condensador esté conectado del lado de la carga de un dispositivo de protección del motor contra sobrecarga. (b).</p> <p>3) La corriente nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente debe ser lo más baja posible. (a).</p> <p>4) Se permite que el medio de desconexión desconecte el condensador de la línea como procedimiento normal de funcionamiento. (b), (c), (d).</p> <p>5) Para determinar la capacidad nominal de corriente de los</p>

	<p>conductores del circuito del motor, según el artículo 430-22 de la NTC 2050, se puede desprestigiar el efecto del condensador. (e).</p> <p>6) Es necesario tener en cuenta que cuando una instalación de motores incluya un condensador conectado en el lado de la carga del dispositivo de protección del motor contra sobrecarga se originan cambios en los cálculos para la capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobrecarga del motor. (e).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Medios de desconexión para condensadores.</p> <p>2) Protección contra sobrecorriente para condensadores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como constata que en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores se haya instalado un dispositivo de protección contra sobrecorriente. (a).</p> <p>2) La manera como verifica en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores se instale un medio de desconexión. (b).</p> <p>3) La forma como verifica que el medio de desconexión abra simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra. (c).</p> <p>4) La forma como constata que la capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobrecarga del motor sea adecuada. (e).</p> <p>Por conocimiento:</p>

- 1) La forma como señala cuando está permitido no instalar un dispositivo de protección contra sobrecorriente o un medio de desconexión en cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores. **(a), (b).**
- 2) La manera cómo cita que la corriente nominal o ajuste del dispositivo de sobrecorriente debe ser lo más baja posible. **(c).**
- 3) La manera como cita que la corriente nominal del medio de desconexión no debe ser menor al 135% de la corriente nominal del condensador. **(d).**

Por producto:

- 1) Un informe y/o un registro fotográfico donde se especifique si los condensadores cuentan o no con un dispositivo de protección contra sobrecorriente y/o de un medio de desconexión. **(a), (b), (c), (d).**

AFINIDAD POR PROTECCIONES

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: P – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar que la protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución y el número de dispositivos para tal fin cumpla con las disposiciones exigidas.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 384-13 a 384-16 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que no estén instalados más de 42 dispositivos de protección contra sobrecorriente en el panel de distribución.</p> <p>b) Verificar que haya medios físicos que impidan la instalación de más de 42 dispositivos de protección contra sobre corriente.</p> <p>c) Verificar que las especificaciones de capacidad y conexión, estos sean conforme a las exigidas y mostradas en el panel.</p> <p>d) Constatar que la protección contra sobrecorriente esté coordinada con la del transformador.</p> <p>e) Verificar que no se exceda el número de dispositivos contra sobrecorriente permitidos para el panel.</p>		<p>1) La carga continua de cualquier dispositivo de sobrecorriente situado en un panel de distribución no debe superar el 80% de su capacidad de corriente nominal, o 100% si está certificado para este uso, cuando, en condiciones normales, la carga se mantenga durante tres horas o más. (a).</p> <p>2) Se permite que la protección esté en el lado primario del transformador en los casos en que éste sea monofásico bifilar. (b), (e), (d).</p> <p>3) Verificar que cuando Los paneles de distribución estén equipados con interruptores de acción rápida de 30 A nominales tengan un dispositivo de protección contra sobrecorriente que no supere los 200 A. (a), (e).</p>

f) Verificar que en los casos en que un panel de distribución se alimente a través de un transformador, la protección contra sobrecorriente esté situada en el lado secundario del transformador.

4) Verificar que los dispositivos de protección contra sobrecorriente no estén conectados en delta. **(a)**.

5) Verificar que haya medios físicos que impidan la instalación de más de 42 dispositivos de protección contra sobre corriente. **(a), (c)**.

6) Coordinar las protecciones contra sobrecorriente del panel con las del transformador. **(b), (d)**.

7) Verificar que cuando se usen dispositivos de protección contra sobrecorriente de tipo presión o los interruptores del alimentador de tipo presión que puedan recibir retroalimentación, estén sujetos con un medio adicional que exija algo más que un simple tirón para sacar el dispositivo de su medio de montaje en el panel. **(a)**.

8) Verificar que no hayan más de dos dispositivos de protección contra sobrecorriente en el lado del suministro del panel de distribución. **(a), (c)**.

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Paneles de distribución.</p>	<p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <p>1) Medios y métodos de conexión de dispositivos de protección contra sobrecorriente. (a), (c), (d).</p> <p>2) Coordinación de protecciones. (a) - (f).</p> <p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que verifica las protecciones contra sobrecorriente. (a) - (f).</p> <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <p>1) Material fotográfico de los dispositivos de protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución. (a) - (f).</p> <p>2) Reporte de conformidad de las protecciones contra sobrecorriente en los paneles de distribución. (a) - (f).</p>

CÓDIGO: P – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que la protección contra sobrecorriente de los conductores que alimentan cargas continuas y no continuas y cargas multialimentadas sea acorde con su capacidad de corriente y con los tamaños mínimos exigidos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-19, 210-20 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que la protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales está dimensionada de acuerdo a las cargas y las capacidades de los conductores a la que está conectada.</p> <p>b) Verificar la protección de los conductores de los circuitos terminales.</p> <p>c) Verificar que los motores y sus circuitos ramales cuenten con protección contra sobrecarga.</p> <p>d) Verificar que los circuitos ramales de motores cuenten con protección contra cortocircuito y falla a tierra.</p> <p>e) Verificar que los conductores para circuitos de artefactos eléctricos a motor cuenten con protección contra sobrecorriente.</p> <p>f) Verificar toda la protección contra cortocircuito y falla a tierra del alimentador de motores.</p> <p>g) Verificar que los circuitos de control de motores cuentan con</p>	<p>1) Verificar que la corriente nominal de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales que alimenten cargas continuas, como la iluminación de las tiendas y otras cargas similares, no sea menor a la carga no continua más el 125 % de la carga continua o esté certificado para funcionamiento continuo al 100 % de su corriente nominal. (a).</p> <p>2) Verificar que los conductores de los circuitos terminales estén protegidos contra sobrecorriente según los Artículos 210-19.c), 240-21, 364-11, 364-12 y 430-53.d). (b).</p> <p>3) Verificar que la protección contra sobrecarga de los conductores de los circuitos de motores eléctricos sea de acuerdo al ítem C de la sección 430. (c).</p> <p>4) Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra de los conductores de los circuitos de motores eléctricos sea de acuerdo al ítem D de la sección 430. (d).</p>

<p>protección contra sobrecorriente.</p>	<p>5) Verificar que la protección contra sobrecorriente de los conductores para circuitos de artefactos eléctricos a motor sea de acuerdo a los ítems B y D de. Sección 422. (e).</p> <p>6) Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra del alimentador de motores se haga siguiendo los lineamientos dados por el ítem E de la sección 430 (f).</p> <p>7) Verificar que la protección contra sobrecorriente de los circuitos de control de motores es conforme al ítem F de la sección 430. (g).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Dispositivos de protección para circuitos ramales.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se constata la coordinación de las protecciones con los conductores de los circuitos ramales. (a)-(g).</p> <p>2) La forma en que se verifican las cargas que alimentan los conductores. (a).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Determinación de las protecciones dependiendo de las cargas. (a)-(g).</p> <p>2) Capacidades de corriente de los conductores. (a)-(g).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Registro de verificación de las memorias de cálculo en lo referente a la determinación de los</p>

	<p>conductores y las protecciones según las cargas. (a)-(g).</p> <p>2) Registro fotográfico de las protecciones y los conductores de los circuitos ramales. (a)-(g).</p>
--	--

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: P – G – A3	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los medios de desconexión de los motores, controladores sean estos fácilmente accesibles, o que los disyuntores de los controladores se puedan bloquear con llave.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-102, 430-107, 110-32 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Se debe instalar un medio de desconexión a la vista de donde esté el controlador y debe ser capaz de desconectarlo.</p> <p>b) Se debe ubicar un medio de desconexión a la vista de donde esté el motor y la maquinaria accionada por el mismo.</p> <p>c) Uno de los medios de desconexión debe ser fácilmente accesible.</p> <p>d) Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos.</p>		<p>1) En los circuitos de motores de más de 600 V nominales, se permite instalar fuera de la vista del controlador un medio de desconexión capaz de bloquearse en posición de abierto, siempre que el controlador esté rotulado con una etiqueta de advertencia que indique la ubicación del medio de desconexión. (a), (c).</p> <p>2) En las máquinas de procesos continuos con varios motores, se permite instalar un solo medio de desconexión ubicado al lado del grupo de controladores coordinados montados uno al lado del otro. (a), (c).</p> <p>3) Cuando el medio de desconexión dotado de acuerdo con el Artículo 413-102(a), pueda quedar bloqueado individualmente en posición de abierto. (b).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Medios de desconexión implementados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controladores. • Motores. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) Como se cerciora de que el dispositivo de desconexión es capaz de desconectar la carga la cual esta protegiendo. (a).</p> <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <p>1) La manera como determina si el sitio de ubicación del dispositivo de desconexión se encuentra bien ubicado de tal manera que sea visible. (b), (c).</p> <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <p>1) Registro fotográfico en donde se evidencia la correcta ubicación de l dispositivo de desconexión y el espacio adecuado de trabajo de acuerdo a lo establecido a la norma NTC – 2050. (a), (b), (c), (d).</p>

CÓDIGO: P – G – A4	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los medios de desconexión de los motores sean del tipo y capacidad nominal apropiados.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-109, 430-110 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar que el medio de desconexión sea uno de los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un interruptor de circuitos de motores designado en W (HP). • Un interruptor automático. • Un interruptor en un caja moldeada, y deben estar certificados. <p>b) Verificar que en los circuitos de c.a. se utilicen interruptores como medios de desconexión de acción rápida y uso general que sean adecuados sólo para uso en circuitos de c.a. (no de c.a. y c.c.) para desconectar motores de 1 492 W (2 HP) nominales o menos y 300 V nominales o menos, cuya corriente nominal a plena carga no sea mayor al 80% de la corriente nominal del interruptor.</p> <p>c) Verificar que el medio de desconexión de los circuitos de motores de 600 V nominales o menos tenga una capacidad</p>	<p>1) Un interruptor como medio de desconexión de circuitos de motores para motores de Diseño E de más de 1 492 W (2 HP) nominales, debe cumplir además uno de los dos requisitos siguientes: (a).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar rotulado como adecuado para usar con un motor de Diseño E. • Debe tener una potencia nominal en W (HP) no menor a 1,4 veces la potencia nominal de un motor de 2 238 W hasta 74,6 KW (3 a 100 HP) nominales o no menor a 1,3 veces la potencia de un motor de más de 74,6 kW (100 HP) nominales. <p>2) Se permite utilizar como medio de desconexión el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal, para motores estacionarios de 93,2 W (1/8 HP) o menos. (a).</p> <p>3) Se permite que el medio de desconexión, para un motor estacionario de 1 492 W (2 HP) nominales o menos y 300 V o</p>

nominal de corriente que sea como mínimo el 115% de la capacidad nominal de corriente a plena carga del motor.

- d) Verificar que el medio de desconexión de un motor de par tenga una capacidad nominal de corriente que sea como mínimo el 115% de la corriente que conste en la placa de características del motor.
- e) Examinar para el caso de cuando se usen juntos dos o más motores o cuando uno o más motores se usen en combinación con otras cargas, como calentadores por resistencia, y la carga combinada pueda estar simultáneamente sobre un solo medio de desconexión.

menos, sea un interruptor de uso general de una capacidad nominal no menor al doble de la corriente nominal del motor a plena carga. (a).

- 4) Se permite que el medio de desconexión independiente para motores de más de 1 492 W (2 HP) hasta 74,6 kW (100 HP) inclusive, exigido para un motor con controlador de tipo autotransformador sea un interruptor de uso general, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes: (b).

- Que el motor accione un generador provisto de protección contra sobrecarga.
- Que el controlador : (1) sea capaz de interrumpir la corriente a rotor bloqueado del motor; (2) esté dotado de un medio de desconexión por ausencia de tensión, y (3) esté dotado de un dispositivo de protección contra sobrecarga del motor en marcha, de capacidad nominal no superior al 125% de la capacidad nominal del motor a plena carga.
- En el circuito ramal del motor haya instalados fusibles independientes o un interruptor automático de tiempo inverso de corriente nominal o ajuste no superior al 150% de la capacidad nominal del motor a plena carga.

- 5) Se permite que el medio de desconexión para motores estacionarios de c.c. de más de 29 840 W (40 HP) o de c.a. de más de 74,6 Kw. (100 HP) nominales, sea un interruptor de uso general o de separación, siempre que lleve

	<p>claramente el rótulo "No operar bajo carga" ("Do not operate under load"). (b).</p> <p>6) El medio de desconexión para los motores de par puede ser un interruptor de uso general. (b).</p> <p>7) Se permite utilizar como medio de desconexión un interruptor automático de disparo instantáneo que forme parte de un conjunto certificado de controlador y motor. (b).</p> <p>8) La capacidad nominal del medio de desconexión se debe ser calculado sumando todas las corrientes, incluidas las cargas resistivas, a plena carga y con el rotor bloqueado. A los efectos de este requisito, la corriente a plena carga combinada y la corriente con rotor bloqueado combinada así obtenidas, se considerarán como un solo motor, de acuerdo con lo siguiente: (c), (d), (e).</p> <ul style="list-style-type: none">• La corriente a plena carga equivalente a la potencia nominal en W (HP) de cada motor se debe seleccionar de las Tablas 430-148, 430-149 y 430-150. Estas corrientes a plena carga se deben sumar a la corriente nominal en amperios de las demás cargas, para obtener la corriente equivalente a plena carga para la carga combinada. La corriente a rotor bloqueado equivalente a la potencia nominal en W (HP) de cada motor se debe seleccionar de las Tablas 430-151(a) o 430-151(b).• Las corrientes a rotor bloqueado se deben sumar a la capacidad nominal en amperios de las
--	--

	<p>demás cargas para obtener la corriente equivalente a plena carga para la carga combinada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando no se puedan arrancar simultáneamente dos o más motores u otras cargas, se permite utilizar una combinación adecuada de corrientes a rotor bloqueado y a plena carga para determinar la corriente equivalente a rotor bloqueado de las cargas combinadas simultáneamente. <p>9) Cuando el medio de desconexión sea un interruptor con capacidad nominal en W (HP) y en A, y parte de las cargas consideradas sean cargas resistivas, se permite que el interruptor utilizado tenga una capacidad nominal en W (HP) no menor que la carga combinada de los motores, siempre que la capacidad nominal del interruptor en A no sea menor que la corriente a rotor bloqueado del motor o motores más la carga resistiva. (c), (d), (e).</p> <p>10) La capacidad nominal en amperios del medio de desconexión no debe ser menor al 115% de la suma de todas las corrientes en condición de plena carga determinada de acuerdo con el anterior apartado (c) (1). (c), (d), (e).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Dispositivos de desconexión de motores.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como verifica que los medios de desconexión tienen la capacidad adecuada. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por conocimiento:</p>

	<p>1) La forma como identifica y clasifica el medio de desconexión según el tipo. (a), (b), (c), (d).</p> <p style="text-align: center;">Por producto:</p> <p>1) Un informe donde se especifique si los medios de desconexión cumplen o no con las características adecuadas de capacidad nominal. (a), (b), (c), (d).</p>
--	---

CÓDIGO: P – G – A5	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el sistema de protección contra sobrecorriente y falla del alimentador y del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionado e instalado de manera eficaz.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-61 a 430-63 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar que estén dotados de un dispositivo de protección, la alimentación de carga(s) fija(s) específica(s) de motor(es), con una capacidad nominal o ajuste de disparo no superior a la mayor capacidad nominal o ajuste de disparo del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra para cualquier motor del grupo, más la suma de todas las corrientes a plena carga de los demás motores del grupo.</p> <p>b) Verificar las características de los dispositivos de protección así como conductores implementados para este uso, revisando a su vez la capacidad nominal de los mismos.</p>	<p>1) Revisar lo estipulado en el artículo 430-24. (a).</p> <p>2) Garantizar para la protección el máximo valor permitido para el tipo específico de un dispositivo protector mostrado en la Tabla 430-52 o en el Artículo 440-22.a) para motocompresores con circuito hermético del refrigerante). (a), (b).</p> <p>3) A efectos del cálculo, se supone que todos los interruptores automáticos de disparo instantáneo o dispositivos de protección del motor contra cortocircuitos tienen una capacidad nominal que no supera el porcentaje máximo de la corriente del motor a plena carga que permite la Tabla 430-152 para el tipo de dispositivo protector del alimentador que se utilice. (a), (b).</p> <p>4) Se permite que la capacidad nominal o de disparo del dispositivo de protección del alimentador contra sobrecorriente se base en la capacidad de corriente de los conductores del alimentador cuando los conductores del alimentador tengan una capacidad</p>

	<p>de corriente superior a la requerida por el Artículo 430-24. (a), (b).</p> <p>5) Se permite que el dispositivo protector del alimentador tenga una capacidad nominal o ajuste de disparo suficiente para soportar la carga de alumbrado o de alumbrado y artefactos, determinada según las Secciones 210 y 220 más, en el caso de un solo motor, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-52 y, para el caso de dos o más motores, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-62. (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Protección del acondicionador de aire</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como verifica las memorias de cálculo dispuestas por el diseñador en donde examine las secciones transversales estén acordes con las capacidades de corrientes del conductor. (a).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Como identifica, clasifica y conoce la aplicabilidad de cada dispositivo de protección en cada uno de los equipos instalados. (b).</p> <p>2) Como reconoce e identifica las secciones de los conductores implementados. (a), (b).</p>

CÓDIGO: P – G – A6	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire haya sido dimensionada conforme a lo exigido.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 440-21, 440-22 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar la corriente nominal o ajuste de disparo para motocompresores individuales por medio del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra siendo este capaz de soportar la corriente de arranque del motor.</p> <p>b) Verificar las características de los dispositivos y equipos de protección así como conductores implementados para este uso, revisando a su vez la capacidad nominal de los mismos.</p>	<p>1) Se permite un dispositivo de protección cuya corriente nominal o de ajuste sea la mayor de estos dos valores: el 175 % de la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal, siempre que, si la protección especificada no es suficiente para la corriente de arranque del motor, se pueda aumentar la corriente nominal o de disparo pero que no supere el mayor de estos dos valores: el 225 % de la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal. (a), (b).</p> <p>2) No se requiere que la capacidad de corriente del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra sea menor a 15 A. (a), (b).</p> <p>3) El dispositivo de protección debe cumplir lo establecido en el Artículo 440-22.a), cuando la única carga del circuito sea un motocompresor con refrigerante hermético. (a), (b).</p> <p>4) El dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y</p>

	<p>falla a tierra debe cumplir lo establecido en el Artículo 430-53(a)(b), cuando el equipo incorpore más de un motocompresor con refrigerante hermético o un motocompresor con otros motores o cargas. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección del acondicionador de aire.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como verifica que existan los diferentes dispositivos de protección contra sobrecorriente contra cortocircuito de los circuitos ramales de los motocompresores. (a).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Como interpreta, analiza y relaciona las variables indispensables para llevar a cabo el cálculo en la coordinación de las protecciones. (a).</p>

CÓDIGO: P – G – A7	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la protección contra sobrecarga del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionada apropiadamente.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 440-51 a 440-55 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que todos los motocompresores se encuentren protegidos contra sobrecargas y fallas de arranque.</p> <p>b) Examinar los controladores, los medios de desconexión y los conductores de los circuitos ramales de motocompresores, los cuales deben estar protegidos contra sobrecorrientes debidas a sobrecargas y fallas de arranque del motor.</p> <p>c) Inspeccionar los relés y otros dispositivos de sobrecarga para la protección de motores que no sean capaces de abrir cortocircuitos, deben estar protegidos por fusibles o interruptores automáticos de tiempo inverso.</p> <p>d) Examinar en motocompresores y equipos en circuitos ramales de 15 o 20 A - No conectados por cordón y clavija la implementación de dispositivos de protección contra sobrecarga para motocompresores y equipos conectados a circuitos</p>	<p>1) Verificar que todos los motocompresores se encuentren protegidos contra sobrecargas y fallas de arranque, por medio de alguno de los siguientes medios: (a), (b), (c).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un relé independiente de sobrecarga que sea sensible a la corriente del motocompresor. Este dispositivo se debe seleccionar para que se dispare a una corriente no superior al 140% de la corriente a carga nominal del motocompresor. • Un dispositivo de protección térmico integrado con el motocompresor y aprobado para usarlo con el mismo, que lo proteja de modo que le evite sobrecalentamientos peligrosos debidos a sobrecargas o a fallas de arranque. • Si el dispositivo de interrupción de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control está operado protegido por una protección integrada en el motocompresor, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de

monofásicos de 15 o 20 A - 120 V
o 15 A - 208 o 240 V.

control se interrumpa la corriente
hacia el motocompresor.

- Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso que sea sensible a la corriente del motor y que pueda servir también como dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra.
 - Este dispositivo debe tener una capacidad nominal de corriente no superior al 125 % de la corriente del motocompresor a carga nominal. Debe producir un retardo suficiente para que el motocompresor se arranque y acelere hasta su velocidad de régimen. El equipo o el motocompresor deben ir rotulados con esa corriente nominal máxima del fusible o del interruptor automático de tiempo inverso.
 - Un sistema de protección suministrado o especificado y aprobado para usarlo con el motocompresor, que lo proteja de modo que le evite el sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecargas o fallas de arranque.
 - Si el dispositivo de corte de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control está operado por un dispositivo de protección que no está integrado al dispositivo de interrupción de corriente, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de control se interrumpa la corriente hacia el motocompresor.
- 2) Considerar los motocompresores y equipos conectados a circuitos ramales monofásicos de 15 o 20 A, como establecen los Artículos 440-54 y 440-55 pueden ir protegidos

	<p>como sigue: (b), (c).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un relé de sobrecarga seleccionado como se establece en el Artículo 440-52.a).1). • Un dispositivo de protección térmico aplicado como establece el Artículo 440-52.a).2) y que no permita que circule continuamente una corriente superior al 156 % de la corriente a carga nominal o la corriente de selección del circuito ramal rotuladas. • Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso, seleccionado según el Artículo 440-52.a).3). • Un sistema de protección según el Artículo 440-52.a).4) y que no permita que circule continuamente una corriente superior al 156 % de la corriente a carga nominal o de la corriente de selección del circuito ramal rotuladas. <p>3) El dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra debe tener un retardo suficiente que permita que el motocompresor y otros motores conectados arranquen y aceleren sus cargas hasta su velocidad de régimen. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección del sistema de acondicionamiento de aire.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como relaciona lo proporcionado en planos y la instalación actual de motocompresores y sus dispositivos de protección. (a), (b), (c).</p> <p>2) La forma como verifica en tableros los circuitos ramales de 15 o 20 A -</p>

No conectados por cordón y clavija por medio de la implementación de dispositivos de protección. **(d)**.

Por conocimiento:

- 1) Como interpreta, analiza y relaciona las variables indispensables para llevar a cabo el cálculo en la coordinación de las protecciones. **(b), (c), (d)**.

CÓDIGO: P – G – A8	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar la protección contra sobrecorriente apropiada de los circuitos de control de motores.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-71 a 430-74 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que la protección de los conductores contra sobrecorriente no supere los valores especificados en la columna A de la Tabla 430-72(b).</p> <p>b) Verificar que la protección contra sobrecorriente de los conductores no sobre pase los valores especificados en la tabla 430-72(b).</p> <p>c) Verificar que el circuito de control de un motor que tenga un transformador este protegido de acuerdo con la sección 450.</p> <p>d) Verificar que la capacidad nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito primario del transformador no sobrepasa el 500% de la capacidad nominal de la corriente del primario. Si esta no sobre pasa los 2 A.</p> <p>e) Verificar que se omita la protección contra sobrecorriente en los circuitos de control que pudieran crear un peligro, a la hora de realizar su apertura.</p>	<p>1) La protección de los conductores contra sobrecorriente no debe superar los valores especificados en la columna A de la Tabla 430-72(b). (a).</p> <p>2) Que la protección contra sobrecorriente de los conductores no debe sobre pasar los valores especificados en la tabla 430-72(b). (b).</p> <p>3) El circuito de control de un motor que tenga un transformador debe estar protegido de acuerdo a la sección 450. (c).</p> <p>4) La capacidad nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito primario del transformador no debe sobrepasa el 500% de la capacidad nominal de la corriente del primario. Si esta no sobre pasa los 2 A. (d).</p> <p>5) Se debe omitir la protección contra sobrecorriente cuando la apertura del circuito de control pudiera crear un peligro, como por ejemplo el circuito de control de una</p>

Ejemplo: Bomba contra incendios.	bomba contra incendios o similar. (e).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Circuitos de control de motores. 2) Protección contra sobrecorriente. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La manera como revisa si las protecciones contra sobrecorriente es la adecuada o no para el circuito de control de motores. (a) - (e). <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como identifica las protecciones contra sobrecorriente y las clasifica como adecuadas para el circuito de control. (a) - (e).

CÓDIGO: P – G – A9	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del alimentador del motor no exceda los valores permitidos para estos dispositivos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 430-61 a 430-63 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>c) Verificar que los alimentadores para carga(s) fija(s) especifica(s) de motor(es) con conductores de sección transversal según el art. 430-24 de la NTC, estén dotados de un dispositivos de protección destinados a proteger los conductores del alimentador de los motores contra sobrecorrientes debidas a cortocircuitos o fallas a tierra.</p> <p>d) Verificar que dichos dispositivos de protección tengan una capacidad nominal o ajuste de disparo no superior a la mayor capacidad nominal o ajuste de disparo del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra para cualquier motor del grupo, más la suma de todas las corrientes a plena carga de los demás motores del grupo.</p>	<p>6) Garantizar para la protección el máximo valor permitido para el tipo específico de un dispositivo protector mostrado en la Tabla 430-52 o en el Artículo 440-22.a) para motocompresores con circuito hermético del refrigerante). (a), (b)</p> <p>7) A efectos del cálculo, se supone que todos los interruptores automáticos de disparo instantáneo o dispositivos de protección del motor contra cortocircuitos tienen una capacidad nominal que no supera el porcentaje máximo de la corriente del motor a plena carga que permite la Tabla 430-152 para el tipo de dispositivo protector del alimentador que se utilice. (a), (b)</p> <p>8) Se permite que la capacidad nominal o de disparo del dispositivo de protección del alimentador contra sobrecorriente se base en la capacidad de corriente de los conductores del alimentador cuando los conductores del alimentador tengan una capacidad de corriente superior a la requerida por el Artículo 430-24. (a), (b)</p>

	<p>9) Garantizar en el caso para cuando un alimentador da suministro a cargas de motor y además cargas de alumbrado o de alumbrado y artefactos, se permite que el dispositivo protector del alimentador tenga una capacidad nominal o ajuste de disparo suficiente para soportar la carga de alumbrado o de alumbrado y artefactos, determinada según las Secciones 210 y 220. (a), (b).</p> <p>10) Según el ítems anterior, en el caso de un solo motor, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-52 y, para el caso de dos o más motores, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-62. (a), (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Alimentadores para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Carga del motor. 2) Cargas de fuerza y alumbrado. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) La manera como verifica las memorias de cálculo dispuestas por el diseñador para examinar que las secciones transversales estén acordes con las capacidades de corrientes del conductor. (a), (b) 3) La forma como examina los dispositivos de protección del motor para discernir o no, si exceden los valores permitidos. (a), (b). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) La manera como identifica, clasifica y conoce la aplicabilidad de cada dispositivo de protección en cada uno de los equipos instalados. (a), (b)

	4) La forma como reconoce e identifica las secciones de los conductores implementados. (a) , (b)
--	--

CÓDIGO: P – G – A10	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar que la instalación de dispositivos DSP y cortacircuitos fusibles en el punto de derivación se haya hecho de manera conforme.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17 numeral 6 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar el estudio para la implementación de DPS.</p> <p>b) Verificar distancia para implementación de los DPS y cables de conexión utilizados.</p> <p>c) Inspeccionar que el DPS se encuentre instalado en lugar adecuado.</p> <p>d) Verificar que el DPS se haya instalado adecuadamente.</p>	<p>1) Debe disponer de DPS, toda subestación (transformador) y toda transición de línea aérea a cable aislado de media, alta o extra alta tensión. (d).</p> <p>2) La necesidad de DPS en los equipos de media, alta o extra alta tensión o en redes de baja tensión o uso final, salvo los citados dependerá de una evaluación técnica objetiva del nivel de riesgo por sobretensiones transitorias a que pueda ser sometido dicho equipo o instalación. (a).</p> <p>3) La evaluación técnica, para la instalación de DPS deberá tener en cuenta entre otros factores: (a).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El uso de la instalación. ➤ La coordinación de aislamiento. ➤ La densidad de rayos a tierra. ➤ Las condiciones topográficas de la zona.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Las personas que podrían someterse a una sobretensión.➤ Los equipos a proteger. <p>4) Para la instalación de un DPS se debe tener en cuenta que la distancia entre los bornes del mismo y los del equipo a proteger debe ser lo más corta posible, de tal manera que la inductancia sea mínima. (d).</p> <p>5) Para la instalación de un DPS:</p> <ul style="list-style-type: none">• En baja tensión los conductores de conexión a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 14 AWG en cobre. (b)• En media, alta y extra alta tensión los conductores de conexión a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 6 AWG. (b). <p>6) El DPS debe estar instalado como lo indica la Figura 18. del RETIE, Se debe tener como objetivo que la tensión residual del DPS sea casi igual a la aplicada al equipo. (d).</p> <p>7) La instalación de los DPS debe ser en modo común, es decir, entre conductores activos y tierra. (d).</p> <p>8) Cuando se requieran DPS, se debe dar preferencia a la instalación en el origen de la red interna. (c).</p> <p>9) Se permite instalar DPS en interiores o exteriores, pero</p>
--	---

	<p>deben ser inaccesibles para personas no calificadas. (c).</p> <p>10) Se permite que un bloque o juego de DPS proteja varios circuitos. Cuando se instalen varias etapas de DPS, debe aplicarse una metodología de zonificación y deben coordinarse por energía y no sólo por corriente. (b).</p> <p>11) No se deben instalar en redes eléctricas de potencia DPS contruidos únicamente con tecnología de conmutación de la tensión. (b).</p> <p>12) La capacidad de cortocircuito del DPS debe estar coordinada con la capacidad de falla en el nodo donde va a quedar instalado. (d).</p> <p>13) En caso de explosión del DPS, el material aislante no debe lanzar fragmentos capaces de hacer daño a las personas o equipos adyacentes. En baja tensión, este requisito se puede reemplazar por un encerramiento a prueba de impacto, el cual será demostrado con la instalación ya construida. (d).</p> <p>14) No se deben instalar DPS contruidos únicamente con tecnología de conmutación de la tensión en redes eléctricas de potencia. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Sistema de protección de la línea de alimentación.</p>	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) Como verifica el modo de instalación del DPS acorde con las exigencias del RETIE. (a), (b), (c), (d).</p>

2) La forma como mantiene la relación entre las distancias de seguridad y de instalación del DPS de acuerdo al punto de instalación. (b), (d).

3) Como verifica y analiza los cálculos de diseño para la implementación del DPS. (a), (b).

Por conocimiento:

1) Como reconoce e identifica las secciones de los conductores implementados (14 AWG Y 6 AWG). Dependiendo del nivel de tensión implementado. (a), (b).

Por producto:

1) Registro fotográfico de la ubicación del DPS en la instalación. (a), (b), (c), (d).

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: P – E – A11	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los medios de desconexión y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 230-70, 230-91 NTC 2050
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>230-70. Generalidades.</p> <p>a) Verificar que en una edificación u otra estructura haya un medio para desconectar todos los conductores a partir de los conductores de acometida.</p> <p>b) Verificar que el medio de desconexión de la acometida se haya instalado en un lugar fácilmente accesible, fuera de la edificación o estructura o dentro de ella, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de acometida.</p> <p>230-91. Ubicación de la protección contra sobrecorriente.</p> <p>c) Verificar que el dispositivo de protección contra sobrecorriente forme parte integral del medio de desconexión de la acometida o este situado inmediatamente al lado del mismo.</p>		<p>1) Saber que el medio de desconexión de la acometida no se debe instalar en cuartos de baño. (a), (b).</p> <p>2) Todos los medios de desconexión de la acometida deben llevar rótulos permanentes que los identifiquen como tales. (a), (b).</p> <p>3) Todos los medios de desconexión de la acometida deben ser adecuados para las condiciones que se den en la misma. (a), (b).</p> <p>4) El equipo de acometida instalado en lugares peligrosos (clasificados) debe cumplir los requisitos de los Secciones 500 a 517 de la NTC 2050. (a), (b).</p> <p>5) En una edificación de ocupación múltiple, cada ocupante debe tener acceso a los dispositivos de protección contra sobrecorriente salvo las excepciones planteadas en el artículo 230-94 de la NTC 2050. (c).</p>

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>Equipos de protección ubicados en el punto de entrada de los conductores de la acometida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Medios de desconexión. 2) Dispositivos de protección contra sobre corriente. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como constata que en una edificación u otra estructura haya un medio para desconectar todos los conductores a partir de los conductores de acometida. (a) 2) La manera como verifica que el medio de desconexión de la acometida se haya instalado en un lugar adecuado. (b). 3) La forma como verifica que el dispositivo de protección contra sobrecorriente forme parte integral del medio de desconexión de la acometida o este situado inmediatamente al lado del mismo. (c). <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como señala los que el medio de desconexión de la acometida no se debe instalar en cuartos de baño. (a). 2) La manera como señala que todos los medios de desconexión de la acometida deben llevar rótulos permanentes, se identifiquen como tales y sean adecuados para las condiciones en que se encuentran. (b). 3) La forma como señala quienes deben tener acceso a los dispositivos de protección contra sobrecorriente. (c). <p style="text-align: center;">Por producto:</p>

	<p>1) Un registro fotográfico donde conste la ubicación de los medios de desconexión de la acometida y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente. (a), (b), (c).</p>
--	--

CÓDIGO: P – E – A12	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 230-71, 230-72, 384-16 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el medio de desconexión de la acometida para cada acometida, consista en no más de seis interruptores o seis interruptores automáticos de circuitos montados en un solo armario, o en un grupo de armarios independientes o en un cuadro de distribución.</p> <p>b) Verificar que los dos a seis medios de desconexión permitidos, estén agrupados y cada uno este rotulado, indicando la carga servida.</p> <p>c) Verificar que el medio o medios adicionales de desconexión de la acometida (para bombas contra incendios, emergencia, servicios de reserva legalmente exigidos o servicios de reserva opcionales permitidos), se hallan instalado a una distancia suficiente de los uno a seis medios de desconexión normales de la acometida, de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de corte simultáneo de la alimentación.</p>	<p>1) Saber que no debe haber más de seis medios de desconexión por acometida agrupados en un solo lugar. (a).</p> <p>2) Saber que los medios de desconexión utilizados únicamente en el circuito de mando del sistema de protección contra fallas a tierra, instalado como parte del equipo certificado, no se debe considerar medio de desconexión de la acometida. (a).</p> <p>3) Saber que en los circuitos multiconductores se permiten dos o tres interruptores o interruptores automáticos unipolares que puedan funcionar por separado, un polo para cada conductor no puesto a tierra, como medio de desconexión multipolar, siempre que estén equipados con elementos de acoplamiento o palancas maestras para desconectar todos los conductores de la acometida sin hacer no más de seis operaciones de desconexión con la mano. (a).</p>

<p>d) Verificar se proteja individualmente en el lado del suministro (por no más de dos interruptores automáticos o dos juegos de fusibles cuya capacidad de corriente combinada no sea superior a la del panel de distribución) cada panel de distribución para un circuito ramal de iluminación y artefactos.</p>	<p>4) Saber que se permite que uno de los dos a seis medios de desconexión permitidos, esté situado lejos de los restantes medios de desconexión si se utiliza sólo para alimentar una bomba de agua que sirva también como bomba contra incendios. (b).</p> <p>5) No es necesario proteger individualmente un panel de distribución de iluminación y artefactos si el alimentador del panel de distribución tiene una protección contra sobrecorriente no superior a la capacidad de corriente nominal del panel de distribución. (d).</p> <p>6) En instalaciones existentes, no es necesario proteger individualmente un panel de distribución de un circuito de iluminación y artefactos si dicho panel de distribución se utiliza como equipo de acometida en una ocupación residencial individual. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Equipos de desconexión de acometidas.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como constata que el medio de desconexión de la acometida sea adecuado. (a).</p> <p>2) La manera como verifica que los dos a seis medios de desconexión permitidos, estén agrupados y rotulados adecuadamente. (b).</p> <p>3) La forma como verifica que el medio o medios adicionales de</p>

desconexión de la acometida para los lugares señalados, se hallan instalado a una distancia suficiente de los uno a seis medios de desconexión normales de la acometida. (c).

- 4) La manera como revisa que cada panel de distribución para un circuito ramal de iluminación y artefactos se haya protegido individualmente en el lado del suministro adecuadamente. (d).

Por conocimiento:

- 1) La forma como señala que no debe haber más de seis medios de desconexión por acometida agrupados en un solo lugar. (a).
- 2) La manera como señala que los medios de desconexión utilizados únicamente en el circuito de mando del sistema de protección contra fallas a tierra no son considerados como medio de desconexión de la acometida. (a).
- 3) La forma como señala que medio de desconexión multipolar se permite para los circuitos multiconductores y bajo qué condiciones. (a).
- 4) La manera como cita bajo qué condiciones se permite que uno de los dos a seis medios de desconexión permitidos, esté situado lejos de los restantes. (b).
- 5) La forma como señala cuando no es necesario proteger individualmente un panel de distribución de iluminación y artefactos. (d).

	<p>Por producto:</p> <p>1) Una fotografía en la que se aprecie que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar. (a), (b), (c), (d).</p>
--	--

CÓDIGO: P – E – A13	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Protecciones
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que se cumplan los requisitos para conexión y desconexión de condensadores de más de 600 V.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: <i>Art. 460-24 NTC 2050</i>

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que para conectar y desconectar los condensadores se utilicen interruptores operados en grupo que adecuados.</p> <p>b) Verificar que se tenga instalado un medio que permita separar de todas las fuentes de tensión a todos los condensadores, bancos o instalaciones de condensadores que se puedan sacar del servicio simultáneamente.</p>	<p>1) Los interruptores utilizados para la desconexión y conexión de los condensadores deben ser capaces de: (a).</p> <ul style="list-style-type: none"> • soportar continuamente una corriente no menor al 135% de la corriente nominal del condensador o condensadores. • interrumpir la corriente de carga máxima continua de cada condensador, banco o instalación de condensadores que se controlen como una unidad. • soportar la máxima corriente momentánea de carga (inrush), incluidas las adicionales de las instalaciones adyacentes de condensadores. • transportar las corrientes debidas a fallas en el lado de los condensadores del interruptor. <p>2) El medio de separación o desconexión debe establecer una separación visible en el circuito eléctrico, adecuada para la tensión de funcionamiento. (a).</p>

	<p>3) Se debe asegurar la secuencia de desconexión y conexión apropiadas, mediante el uso de uno de los siguientes mecanismos: (a).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conmutadores de separación y derivación de secuencia mecánica. • Enclavamientos. • Un procedimiento de conmutación que esté claramente explicado al lado de los conmutadores.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Condensadores de, mas de 600 V.</p>	<p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como señala que deben ser capaces los interruptores utilizados para la desconexión y conexión de los condensadores. (a), (b). 2) La manera como cita que medio de separación o desconexión debe establecer una separación visible en el circuito eléctrico, adecuada para la tensión de funcionamiento. (a), (b). 3) La forma como cita que mecanismos de desconexión y conexión son apropiados. (a), (b). <p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como constata que para conectar y desconectar los condensadores se utilicen interruptores operados en grupo que sean adecuados. (a). 2) La manera como verifica que se tenga instalado un medio que permita separar de todas las fuentes de tensión a todos los

condensadores, bancos o instalaciones de condensadores que se puedan sacar del servicio simultáneamente. **(b)**.

- 3)** La forma como constata que se halla instalado un medio para detectar e interrumpir cualquier corriente de falla que pudiera causar presiones peligrosas dentro de un condensador individual. **(a), (b)**.

AFINIDAD POR PUESTA A TIERRA

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: PT – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que la puesta a tierra de la instalación esté dispuesta con los métodos y materiales exigidos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 15 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Examinar que los elementos metálicos principales (que actúan como refuerzo estructural de una edificación) tengan una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general.</p> <p>b) Verificar las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben estar hechas mediante soldadura exotérmica.</p> <p>c) Comprobar la existencia de puntos de conexión y medición accesibles e inspeccionables de los electrodos de puesta a tierra.</p> <p>d) Comprobar el material de los electrodos de las puestas a tierra.</p> <p>e) Al examinar la existencia de varias puestas a tierra, verificar que todas</p>	<p>1) Conocer las funciones generales de sistema de puesta a tierra. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>2) Saber como se diseña un sistema de puesta a tierra. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>3) Conocer los requisitos generales de un sistema de puesta a tierra. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>4) Identificar algunos de los materiales envueltos en sistemas de puesta a tierra. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>5) Todas las puestas a tierra estén interconectadas eléctricamente. (e).</p>

<p>ellas estén interconectadas eléctricamente, según criterio adoptado de IEC-61000-5-2.</p>	
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Zona para puesta a tierra de la instalación.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como revisa que la instalación cuenta con los métodos y materiales exigidos para la puesta a tierra. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La forma como identifica y clasifica como adecuados los métodos y materiales exigidos para la puesta a tierra de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Un registro fotográfico de la puesta tierra donde se aprecien los materiales utilizados. (a), (b), (c), (d), (e).</p>

CÓDIGO: PT – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los tableros estén conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17 numeral 9 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Constatar que el barraje cuente con por lo menos el número de terminales de salida de los circuitos derivados.</p> <p>b) Examinar que el barraje de tierra esté montado sobre aisladores.</p> <p>c) Verificar que cada circuito de derivación disponga de un Terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro o tierra requeridos.</p> <p>d) Verificar que esté indicada de manera clara la capacidad de corriente del barraje de la tierra.</p>	<p>1) Los conductores de puesta a tierra no se deben conectar a la regleta Terminal instalada para los conductores puestos a tierra (o el neutro), excepto si está identificada para ese uso e instalada según lo permitido o exigido por la sección 250 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) El barraje de tierra de los paneles de distribución se debe montar sobre aisladores. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tableros de distribución y protección.</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Reporte de conexión de puesta a tierra de los barrajes terminales. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Registro fotográfico de las conexiones de los terminales. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por conocimiento:</p>

	<p>1) Requerimientos de conexión de puesta a tierra de los tableros. (a), (b), (c), (d).</p>
--	--

CÓDIGO: PT – B – A3	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que todas las partes externas del panel estén puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales identificados con el símbolo de puesta a tierra.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17 numeral 9 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>e) Examinar que el conductor de puesta a tierra, con aislamiento de color verde en el cordón de suministro o en el alimentador permanente, esté conectado al bus de puesta a tierra en el panel de distribución o en el medio de desconexión.</p> <p>f) Comprobar que todas las partes metálicas expuestas estén conectadas equipotencialmente de manera eficaz al Terminal de puesta a tierra o al armario del panel de distribución.</p> <p>g) Verificar que esté instalada dentro del armario una regleta Terminal para los conductores de puesta a tierra independientes.</p>	<p>1) Los armarios y marcos de los paneles de distribución, si son metálicos, deben estar en contacto físico entre sí y ponerse a tierra según lo que establece la Sección 250 o el Artículo 384-3(c). (a), (b).</p> <p>2) Todas las secciones de los cuadros de distribución se deben conectar equipotencialmente mediante un conductor de puesta a tierra de los equipos de sección transversal acorde con la Tabla 250-95. (b).</p> <p>3) Si se utiliza el panel de distribución con canalizaciones o cables no metálicos o si existen conductores de puesta a tierra independientes, se debe instalar dentro del armario una regleta Terminal para esos conductores. (c).</p> <p>4) La regleta se debe conectar equipotencialmente con el armario y el marco del panel de distribución, si son metálicos. Si no, se debe conectar al conductor de puesta a tierra que discurre junto con los conductores de suministro del panel de</p>

	<p>distribución. (c).</p> <p>5) Se permite que un conductor aislado de puesta a tierra de los equipos, que discurra junto con los conductores del circuito, pase por el panel de distribución sin conectarlo a la regleta Terminal de puesta a tierra de los equipos. (c).</p> <p>6) Los conductores de puesta a tierra no se deben conectar a la regleta Terminal instalada para los conductores puestos a tierra (o el neutro), excepto si está identificada para ese uso e instalada según lo permitido o exigido por la sección 250 de la NTC 2050. (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Paneles de distribución.</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Registro de conexiones de puesta a tierra de los paneles. (a), (b), (c).</p> <p>2) Registro fotográfico de las conexiones de puesta a tierra de los paneles. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Los métodos de identificación de la puesta a tierra de los paneles. (a), (b), (c).</p> <p>2) Medios de conexión de puesta a tierra de los paneles de distribución. (a), (b), (c).</p> <p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se inspeccionan los paneles y su conexión a tierra.</p>

	(a), (b), (c).
--	-----------------------

CÓDIGO: PT – B – A4	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar los electrodos utilizados en cuanto su material, tamaño y tipo de electrodos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 250-81 NTC 2050, Artículo 15.2 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar el obligatorio cumplimiento de los requisitos establecidos en la tabla 22 del RETIE para electrodos de puesta a tierra.</p> <p>b) Verificar que los electrodos de puesta a tierra sean de tipo varilla, tubos, placas, flejes o cables.</p> <p>c) Examinar que si el electrodo es de tipo varilla o tubo tenga mínimo 2,4 m de longitud; además, esté identificado con la razón social o marca registrada del fabricante y sus dimensiones; esto debe hacerse dentro los primeros 30 cm. desde la parte superior.</p> <p>d) Verificar que el espesor efectivo de los recubrimientos exigidos en la Tabla 22, en ningún punto sea inferior a los valores indicados.</p> <p>e) Dictamen de conformidad, inconformidad leve o no</p>	<p>1) Interpretación de la tabla 22. Requisitos para electrodos de puesta a tierra del RETIE. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Se podrán utilizar electrodos de cable de acero galvanizado, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad establecidas en este Reglamento. (a).</p> <p>3) Los fabricantes de electrodos de puesta a tierra deben garantizar que la resistencia a la corrosión de cada electrodo, sea de mínimo 15 años contados a partir de la fecha de instalación, e informar al usuario si existe algún procedimiento específico que debe ser tenido en cuenta para su instalación. (a).</p>

conformidad.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalación del electrodo de puesta a tierra del sistema en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuberías metálicas subterráneas de agua. • Estructura metálica de la edificación. • Electrodo empotrado en concreto. • Anillo de puesta a tierra. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como ubica dentro de la instalación los electrodos de puesta a tierra. (b). 2) Como verifica los espesores de los recubrimientos exigidos en la Tabla 22. (d). <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como interpreta los datos consignados en la tabla 22 del RETIE. (a). <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registro fotográfico en donde se sobresalga la ubicación e instalación de los electrodos de puesta a tierra con sus debidas uniones certificadas. (a), (b), (c), (d).

CÓDIGO: PT – B – A5	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que en los electrodos de puesta a tierra, no existan empalmes en los conductores a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-75,250-92 (a) y (c) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, sean realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para tal uso.</p> <p>b) Verificar que las canalizaciones metálicas, bandejas de cables, blindajes de cables, armaduras de cables, encerramientos, marcos, accesorios y otras partes metálicas no portadoras de corriente y que puedan servir como conductores de puesta a tierra con o sin conductores suplementarios de puesta a tierra de equipos, estén conectadas equipotencial y eficazmente cuando sea necesario para asegurar la continuidad eléctrica y la capacidad del circuito para soportar con seguridad cualquier corriente que pudiera producirse por cualquier falla en el mismo.</p> <p>c) Examinar que se quiten de las</p>	<p>1) El uso de un conductor de puesta a tierra aislado para equipos no exime del requisito de poner a tierra la canalización. (b), (f), (g), (h).</p> <p>2) Se puede llevar un conductor de puesta a tierra de 13,29 mm² (6 AWG) que no esté expuesto a daños físicos, a lo largo de la superficie de la edificación sin tubería o protección metálica cuando esté bien sujeto al edificio. (d), (f).</p> <p>3) Si no, debe ir en un tubo conduit metálico rígido, un tubo conduit metálico intermedio, un tubo conduit rígido no metálico, en tubería eléctrica metálica o en cable blindado. (f).</p> <p>4) Cuando se utilicen en el exterior, los conductores de puesta a tierra de aluminio o aluminio recubierto de cobre no se deben</p>

<p>roscas, puntos y superficies de contacto todas las pinturas, barnices o recubrimientos similares no conductores o bien conectarlos por medio de accesorios diseñados de tal manera que hagan innecesaria dicha eliminación.</p> <p>d) Verificar que el conductor del electrodo de puesta a tierra o su encerramiento esté sujetado bien a la superficie sobre la que va instalado.</p> <p>e) Verificar que los conductores de cobre o aluminio de sección transversal 21,14 mm² (4 AWG) o superior estén protegidos si están expuestos a daños físicos graves.</p> <p>f) Los conductores de puesta a tierra de sección menor a 13,29 mm² (6 AWG), deben ir en tubo conduit metálico rígido, tubo conduit metálico intermedio, tubo conduit rígido no metálicos, tubería eléctrica metálica o cable blindado.</p> <p>g) No se deben usar como conductores de puesta a tierra conductores aislados o desnudos de aluminio o aluminio recubierto de cobre que estén en contacto directo con las paredes de mampostería o con tierra o si están sometidos a condiciones corrosivas.</p>	<p>instalar a menos de 0,5 m del suelo. (g).</p> <p>5) Todas las conexiones, uniones y accesorios se deben apretar con los medios adecuados. (a), (c), (h).</p> <p>6) No es necesario que los cables de calibre menor a 13,29 mm² (6 AWG) vayan metidos en una canalización o armadura cuando discurren por los espacios huecos de una pared o tabique o cuando vayan instalados de modo que no puedan sufrir daños físicos. (e), (f).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Encerramientos. 2) Equipos. 3) Encerramientos para conductores del electrodo de puesta a tierra 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como determina que calibre de conductor de puesta a tierra se debe implementar de acuerdo a su calibre. (f).

	<p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Como reconoce las conexiones certificadas por el reglamento. (a).2) La forma como reconoce como deben ser la implementación de los conductores de puesta a tierra de acuerdo a su instalación. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g). <p style="text-align: center;">Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Registro fotográfico de la implementación de electrodos certificados de acuerdo a los lineamientos del RETIE y norma NTC - 2050. (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g).
--	---

CÓDIGO: PT – B – A6	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar el dimensionamiento adecuado del conductor o conductores del electrodo de puesta a tierra.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-93, 250-94 NTC 2050, Artículo 15.3.3 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar el conductor del electrodo de puesta a tierra no sea de calibre menor al del neutro.</p> <p>b) Verificar que el conductor del electrodo de puesta a tierra no sea de calibre menor al del conductor de mayor calibre alimentado por la instalación.</p> <p>c) Verificar que los conductores del sistema de puesta a tierra sean continuos, sin interruptores o medios de desconexión y cuando se empalmen, deben quedar mecánica y eléctricamente seguros por medio de soldadura o conectores certificados para tal uso.</p> <p>d) Inspeccionar que el conductor de puesta a tierra de equipos, se encuentre acompañado de conductores activos durante todo su recorrido y por la misma</p>	<p>1) La conexión de un conductor del electrodo de puesta a tierra con el electrodo de puesta a tierra debe ser accesible y estar hecha de tal manera que garantice una puesta a tierra eficaz y permanente. (b), (c), (d), (e).</p> <p>2) Cuando sea necesario garantizar estas condiciones en una instalación de tuberías metálicas utilizadas como electrodo de puesta a tierra, se debe hacer una conexión equipotencial eficaz alrededor de las juntas y de las secciones aisladas y alrededor de cualquier equipo que se pueda desconectar para su reparación y sustitución. (a).</p> <p>3) Los conductores de la conexión equipotencial deben ser lo suficientemente largos como para permitir el desmontaje de dichos equipos manteniendo la integridad de la conexión. (b), (c), (d), (e).</p>

<p>canalización.</p> <p>e) Examinar que los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, estos se encuentren con aislamiento color verde, verde con rayas amarillas o identificadas con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos.</p> <p>f) Verificar que antes de efectuar trabajos de conexión o desconexión en los conductores del sistema de puesta a tierra, se prevea un valor de la corriente cero.</p>	<p>4) El conductor de puesta a tierra debe cumplir los requerimientos de la tabla 250-95 NTC – 2050. (b), (c), (d), (e).</p> <p>5) El conductor para media tensión, alta tensión y extra alta tensión, debe seleccionarse de igual manera que se selecciona el conductor del electrodo de puesta a tierra. (b), (c), (d), (e).</p> <p>6) En ningún caso el conductor del electrodo de puesta a tierra debe ser menor a $8,36 \text{ mm}^2$ (8 AWG) si es de cobre o $13,29 \text{ mm}^2$ (6 AWG) si es de aluminio. (a), (b), (c), (d), (e).</p>
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Zonas de puesta a tierra de la instalación.</p>	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica el calibre del conductor de puesta a tierra instalado. (b), (c), (d), (e).</p> <p style="text-align: center;">Por Conocimiento:</p> <p>1) Como reconoce y establece el conductor de puesta a tierra que se debería implementarse acuerdo a l tipo de acometida tabla 250-95 NTC-2050. (b), (c), (d), (e).</p> <p>2) Como ubica en planos la malla de puesta a tierra de la instalación. (a), (b), (c), (d), (e).</p>

CÓDIGO: PT – B – A7	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-26 (c), 250-112 NTC 2050 , Artículo 15°.2 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Examinar que el electrodo de puesta a tierra tenga la máxima accesibilidad posible y estar preferiblemente en la misma zona que la conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra a la instalación.</p> <p>b) Verificar que los conductores de la conexión equipotencial sean lo suficientemente largos como para permitir el desmontaje de dichos equipos manteniendo la integridad de la conexión.</p>	<p>1. El electrodo de puesta a tierra debe ser: (a), (b).</p> <ul style="list-style-type: none"> El miembro metálico de la estructura o edificio puesto eficazmente a tierra y que esté más cerca. La tubería metálica de agua puesta eficazmente a tierra que esté más cerca. Los electrodos especificados en los Artículos 250-81 y 250-83 cuando no se disponga de los electrodos especificados en los anteriores dos especificaciones. <p>2) No es necesario que sea accesible una conexión hecha a un electrodo de puesta a tierra que esté empotrado, hundido o enterrado en concreto. (a).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como examina el electrodo de</p>

<p>1) Electrodo de puesta a tierra.</p>	<p>puesta a tierra en el predio en donde se encuentra instalado. (a), (b).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La manera de examinar y reconocer la ubicación de los electrodos de puesta a tierra. (a), (b).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Registro fotográfico en donde se resalte la instalación del electrodo de puesta a tierra. (a), (b).</p>
---	---

CÓDIGO: PT – B – A8	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-53 (b), 250-79 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el sistema puesto a tierra use un puente de conexión equipotencial principal, sin empalmes, para conectar el conductor de puesta a tierra de los equipos y el armario del dispositivo de desconexión de la acometida al conductor puesto a tierra del sistema en cada medio de desconexión de la acometida.</p> <p>b) Verificar que los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos sea de cobre u otro material resistente a la corrosión.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cuando haya más de un medio de desconexión de la acometida en un equipo certificado para usar como equipo de acometida, es necesario instalar un conductor puesto a tierra hasta el equipo y conectarlo equipotencialmente al armario. (a). 2) Lo que establecen los Artículos 250-27 y 250-153 para sistemas con neutro puesto a tierra. (a). 3) Un puente de conexión equipotencial principal debe ser un alambre, barra conductora, tornillo o conductor adecuado similar o según lo exigido por el Artículo 250-26.a). (b). 4) Cuando el puente de conexión equipotencial principal sea un solo tornillo, éste se debe identificar mediante un color verde que sea bien visible una vez el tornillo esté instalado. (b).

	<p>5) Considerar que los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos se deben sujetar según lo que establecen las disposiciones pertinentes de el Artículo 250-113 para los circuitos y equipos y el Artículo 250-115 para los electrodos de puesta a tierra. (b).</p> <p>6) El puente de conexión equipotencial no debe ser de menor calibre que el establecido en la Tabla 250-94 para los conductores del electrodo de puesta a tierra. (b).</p> <p>7) Cuando los conductores de fase de acometida sean de más de 557,37 mm² (1.100 kcmils) en cobre o 886,73 mm² (1.750 kcmils) en aluminio, el puente de conexión equipotencial debe tener un calibre no menor al 12,5 % del calibre del mayor conductor de fase excepto que, cuando los conductores de fase y el puente de conexión equipotencial sean de distinto material (cobre o aluminio), el calibre mínimo del puente de conexión equipotencial se debe calcular sobre la hipótesis del uso de conductores de fase del mismo material que el puente y con una capacidad de corriente equivalente a la de los conductores de fase instalados. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tableros de acometida.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como ubica el sistema de puesta a tierra en el área de la cometida. (a).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Como Examina el calibre del puente de conexión equipotencial</p>

sobre la sobre el electrodo de puesta a tierra. **(b)**.

- 2) Como reconoce que tipo de calibre se debe implementar para cada conductor de acometida. **(a), (b)**.

Por producto:

- 1) Registro fotográfico en donde se resalte la conexión del puente equipotencial de la instalación. **(a), (b)**.

CÓDIGO: PT – B – A9	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los sistemas de tubería metálica interior estén conectados equipotencialmente, que los puentes de conexión equipotencial estén dimensionados en forma apropiada y que se garantice la continuidad alrededor de los dispositivos removibles.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las canalizaciones metálicas. • Bandejas de cables. • Blindajes de cables. • Armaduras de cables. • Encerramientos. • Marcos. • Partes metálicas no portadoras de corriente. <p>Se encuentren conectados equipotencial y eficazmente cuando sea necesario para asegurar la continuidad eléctrica y la capacidad del circuito de manera que soporten con seguridad cualquier corriente que pudiera producirse por cualquier</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cuando haya tubo metálico rígido o tubo metálico intermedio, las uniones mediante conexiones roscadas o tubos roscados en los armarios y encerramientos se deben apretar con llave. (a). 2) No se deben usar tuercas ni pasacables estándar para las conexiones equipotenciales que requiere éste artículo. (a). 3) Se deben quitar de las roscas, puntos y superficies de contacto todas las pinturas, barnices o recubrimientos similares no conductores o bien conectarlos por medio de accesorios diseñados de tal manera que hagan innecesaria dicha eliminación. (a). 4) Las juntas de dilatación y las secciones telescópicas de las canalizaciones metálicas se

falla en el mismo.	deben hacer eléctricamente continuas mediante puentes de conexión equipotencial u otros medios. (a).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Sistemas de tuberías metálicas. 2) Equipo de acometida. 	<p style="text-align: center;">Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como identifica las partes metálicas dispuestas para la puesta a tierra. (a). 2) La forma como verifica la equipotencialidad en las canalizaciones. (a). <p style="text-align: center;">Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como identifica las juntas y puentes de conexión equipotencial. (a).

CÓDIGO: PT – B – A10	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas y que los tomacorrientes, interruptores y placas frontales metálicas estén puestos a tierra.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 250-74,250-114 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que se use un puente de conexión equipotencial de equipos para conectar el terminal de puesta a tierra de un tomacorriente, del tipo con polo a tierra, con una caja puesta a tierra.</p>	<p>250-74. Conexión del terminal de puesta a tierra de un tomacorriente a una caja.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cuando la caja vaya montada en superficie con contacto metálico directo entre el soporte y la propia caja, se permite que la puesta a tierra del tomacorriente se haga a través de la caja. Esta excepción no se aplica a los tomacorrientes montados en las tapas, a no ser que la combinación de caja y tapa esté certificada como un medio satisfactorio que proporciona continuidad a tierra entre la caja y el tomacorriente. (a). 2) Se permite que los dispositivos o soportes de contacto diseñados y certificados para este fin formen, junto con los tornillos que los sujetan, el circuito de puesta a tierra entre el soporte del dispositivo y las cajas de tipo empotrable. (a). 3) Las cajas en el suelo diseñadas y certificadas para ofrecer una continuidad satisfactoria a tierra entre la caja y el dispositivo. (a).

- 4) Cuando sea necesario reducir el ruido eléctrico (interferencias electromagnéticas) en el circuito de puesta a tierra, se permite un tomacorriente en el que el terminal de puesta a tierra esté aislado intencionalmente de los medios de montaje del tomacorriente. Se debe poner a tierra el terminal de puesta a tierra del tomacorriente por medio de un conductor de puesta a tierra de equipos aislado instalado con los conductores del circuito. Este conductor de puesta a tierra puede pasar a través de uno o más paneles de distribución sin necesidad de conectarlo a los terminales de puesta a tierra de dichos paneles, tal como permite el Artículo 384-20, Excepción, siempre que termine dentro del mismo edificio o estructura directamente en el terminal de un conductor de puesta a tierra de equipos de la misma acometida o sistema derivado. **(a).**

250-114. Continuidad y conexión de los conectores de puesta a tierra de los equipos a las cajas.

- 5) Cuando entren en una caja dos o más conductores de puesta a tierra de equipos, todos esos conductores se deben empalmar o unir dentro de la caja o unir a la caja con herrajes adecuados para ese uso. **(a).**
- 6) No se deben hacer conexiones que dependan únicamente de soldadura. Los empalmes se deben hacer según el Artículo 110-14.b), excepto que no se requiera de aislamiento. **(a).**
- 7) La instalación de las conexiones de puesta a tierra se debe hacer

	de tal modo que la desconexión o desmontaje de un tomacorriente, accesorio u otro dispositivo alimentado desde la caja, no impida ni interrumpa la continuidad de la puesta a tierra. (a) .
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1) Tomacorriente. 2) Interruptores y placas frontales metálicas. 3) Cajas metálicas. 	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Como destapa las cajas de tomacorrientes y interruptores para verificar la equipotencialización. (a). <p>Por Producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registro Fotográfico en donde sobre salga la equipotencialidad de las cajas. (a).

CÓDIGO: PT – B – A11	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Puesta a tierra
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 250-27 NTC 2050, Artículo 40° (RETIE)

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el conductor o impedancia de puesta a tierra se instale entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y el neutro de la instalación.</p> <p>b) Examinar que el conductor de neutro desde el punto neutro del transformador o generador hasta su punto de conexión con la impedancia de puesta a tierra, este completamente aislado.</p> <p>c) Examinar que el puente de conexión equipotencial de los equipos (la conexión entre los conductores de puesta a tierra del equipo y la impedancia de puesta a tierra) sea un conductor sin empalmes.</p>	<p>1) Cuando no haya neutro, la impedancia de puesta a tierra se debe instalar entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y el neutro derivado de un transformador de puesta a tierra. (a).</p> <p>2) En ningún caso el conductor de neutro debe ser de sección transversal menor a 8,36 mm² (8 AWG) en cobre o 13,29 mm² (6 AWG) en aluminio o aluminio recubierto de cobre. (a), (b).</p> <p>3) El neutro del sistema no se debe poner a tierra excepto a través de la impedancia de puesta a tierra. (a), (b).</p> <p>4) Se permite instalar el conductor que conecta el punto neutro de un transformador o generador a una impedancia de puesta a tierra en una canalización independiente. (b).</p>

	<p>5) No es necesario que este conductor vaya con los conductores de fase hasta el primer medio de desconexión o dispositivo contra sobrecorriente de la instalación. (a), (b).</p> <p>6) En estos sistemas se debe instalar un relé de protección de falla a tierra. (a), (b), (c).</p> <p>7) Sólo se aceptan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida o el de impedancia limitadora. (a), (b), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Instalaciones residenciales, comerciales, industriales, hospitalarias y ambientes especiales.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como examina el recorrido de impedancia de puesta a tierra. (a), (b).</p> <p>2) Como verifica y examina los puentes de conexión equipotencial de equipos. (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) como reconoce el mínimo calibre a implementar en la conexión de un sistema con neutro puesto a tierra a través de alta impedancia. (a), (b), (c).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Registro fotográfico en donde se ubique la conexión del sistema con neutro puesto a tierra. (a), (b), (c).</p>

AFINIDAD POR ROTULADO Y CLASIFICACIÓN

ACTIVIDADES BÁSICAS

CÓDIGO: R – B – A1	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Rotulado
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-5, 310-12 NTC 2050, Artículo 11°(4) RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que el conductor puesto a tierra de una canalización, caja, canal auxiliar u otro tipo de encerramiento donde haya conductores de distintos sistemas, tenga un forro exterior de color blanco o gris natural.</p> <p>b) Los conductores puestos a tierra de los demás sistemas, si son necesarios, deberán tener forro exterior de color blanco con una banda de color identificable (que no sea verde) que vaya a lo largo del aislamiento o con cualquier otro medio de identificación.</p> <p>c) Verificar que los conductores no puestos a tierra se deben</p>	<p>1) Lo establecido en la Tabla 13 del RETIE. Código de colores para conductores. (a), (b), (c), (d).</p> <p>2) Los conductores aislados de sección transversal 13,29 mm² (6 AWG) o más pequeños, diseñados para usarlos como conductores puestos a tierra en circuitos, deben tener una identificación exterior de color blanco o gris natural. (a), (b).</p> <p>3) Los conductores de puesta a tierra cubiertos o aislados individualmente deben tener un acabado exterior continuo verde o verde con una o más rayas amarillas. (d)</p>

<p>identificar por colores diferentes del blanco, gris natural o verde, o por cualquier combinación de colores y sus marcas distintivas.</p> <p>d) Comprobar que el conductor de puesta a tierra de los equipos de un circuito ramal se identifique por un color verde continuo o un color verde continuo con una o más bandas amarillas, excepto si está desnudo.</p>	<p>4) Las marcas de los conductores no puestos a tierra deben ir en un color que no sea el blanco, el gris natural o el verde y deben consistir en una o varias franjas o en series de marcas iguales que se repiten periódicamente. Estas marcas no deben interferir en modo alguno las marcas superficiales que exige el Artículo 310-11(b) (1) de la NTC 2050. (c).</p> <p>5) Los conductores puestos a tierra de un cable con forro metálico y aislamiento mineral se deben identificar en el momento de la instalación mediante marcas visibles en sus extremos. (b).</p> <p>6) Las excepciones de los Artículos 210-5, 310-12 de la NTC 2050. (a), (b), (c), (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Circuitos ramales para tomacorrientes, portabombillas, tableros de protección.</p> <p>2) Circuitos ramales para puestas a tierra de los Equipos.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>7) La manera como examina el código de colores de los conductores de la instalación (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por Conocimiento:</p> <p>5) La manera como identifica si el color del conductor corresponde al que establece la norma. (a), (b), (c), (d).</p> <p>Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico pertinente de los conductores. (a), (b), (c), (d).</p>

CÓDIGO: R – B – A2	CLASIFICACION: Básica	AFINIDAD: Rotulado
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible los rotulados e instructivos que lo caracterizan.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalaria, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Artículo 17 numeral 9 RETIE

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Examinar que dentro del rotulado para el tablero de distribución se encuentre especificada la posición de las palancas de accionamiento de los interruptores al cerrar o abrir el circuito.</p> <p>b) Verificar que cada tablero de protección tenga de manera clara, permanente y visible información de tensiones, corrientes, número de fases e hilos, razón social, símbolo de riesgo, cuadro para identificar los circuitos.</p>	<p>1) Conocimiento de tableros de protección, y su respectivos rótulos Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.) . (a), (b).</p> <p>2) Interpretación de manuales del fabricante en donde se especifiquen los rótulos de características de los tableros. (c), (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tableros de distribución.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica las características de rotulado en los tableros de distribución. (a), (b).</p> <p>Por Conocimiento:</p>

	<p>1) La forma como interpreta el rotulado de los tableros de distribución. (a), (b).</p> <p>Por Producto:</p> <p>1) El registro fotográfico de los tableros de distribución. (a), (b).</p>
--	--

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: R – G – A3	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Rotulado
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Comprobar que la placa de características del equipo de acondicionamiento de aire sea legible, suministre la información necesaria y se encuentre en un lugar visible.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 440-4 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Constatar que en la placa de características del motocompresor con refrigerante hermético esté indicado el nombre del fabricante, la marca o símbolo comercial, la designación de identificación, el número de fases, la tensión y la frecuencia.</p> <p>b) Verificar que el fabricante del equipo haya especificado la corriente a carga nominal en amperios (A) del motocompresor en la placa de características de este o del equipo con el que se utilice, o en ambas.</p> <p>c) Verificar que el motocompresor con refrigerante hermético este dotado de una placa de características.</p> <p>d) Verificar que los equipos con varios motores y carga combinada</p>	<p>1) En la placa de características del motocompresor se debe rotular también la corriente con el rotor bloqueado de cada motocompresor monofásico con una corriente a carga nominal de más de 9 A y 115 V o más de 4,5 A y 230 V y de todos los motocompresores polifásicos. (b).</p> <p>2) Cuando se utilice un dispositivo de protección térmico, en la placa de características del motocompresor o del equipo deben aparecer también las palabras “Protegido Térmicamente” (“Thermally protected”). (a)</p> <p>3) La placa de características para equipos con varios motores y carga debe estar rotulada con el nombre del fabricante, tensión del equipo, frecuencia y número de fases, capacidad de corriente mínima de los conductores del circuito de suministro y capacidad máxima del dispositivo</p>

<p>lleven una placa de características visible.</p>	<p>de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra. (a), (c), (d).</p>
<p>ESCENARIOS</p>	<p>EVIDENCIABLES</p>
<p>1) Equipos de acondicionamiento de aire.</p>	<p>Por desempeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como verifica que un motocompresor con refrigerante hermético este dotado de una placa de características. (a). 2) La forma como revisa que los equipos con varios motores y carga combinada lleven una placa de características visible. (b). <p>Por conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La forma como cita los datos que deben estar en la placa de características. (a). 2) La forma como señala cual es el aviso que debe aparecer en la placa cuando se utilice un dispositivo de protección térmico. (a). 3) La manera como cita cuales son los datos que deben aparecer en la placa de características para equipos con varios motores y carga. (c), (d). <p>Por producto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Un informe de inspección en el que se señalen las inconformidades en cuanto rotulado de motocompresores y equipos con varios motores y carga. (a), (b), (c), (d).

AFINIDAD POR TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES

ACTIVIDADES GENÉRICAS

CÓDIGO: T – G – A1	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar los circuitos ramales que alimentan tomacorrientes y otros dispositivos de salida, con respecto a las capacidades nominales.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-21, 210-24 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar los circuitos ramales que alimentan a dos o más salidas o tomacorrientes se encuentren en la capacidad establecida por la tabla 210-21 de la NTC 2050.</p> <p>b) Examinar que los porta bombillas de un circuito ramal de más de 20 A nominales estén aprobados y clasificados para uso pesado.</p>	<p>1) Comprobar la capacidad de corriente de los tomacorrientes corresponda a los valores de la Tabla 210-21.b).2).y Tabla 210-21.b).3). (a), (b).</p> <p>2) Examinar la clasificación de los porta bombillas dentro del servicio pesado y que se encuentre dentro de una potencia nominal no menor a 600 W si es de tipo medio y no menor a 750 W si es de cualquier otro tipo. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Circuitos ramales individuales dispuestos para alimentación de cargas individuales como</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como identifica y reconoce los dispositivos de salida tomacorrientes</p>

tomacorrientes.

normalizados en la tabla 210-21 de la norma NTC – 2050. **(a)**.

- 2) Como identifica en planos los dispositivos tomacorrientes y portabombillas acordes a sus capacidades y a las de los circuitos ramales por medio de los cuales están siendo alimentados. **(a), (b)**.

Por conocimiento:

- 1) Como interpreta la tabla 210 –21 b). 2) y 3) de la norma NTC – 2050. **(a), (b)**.

Por producto:

- 1) Registro fotográfico en donde se resalte la capacidad del tomacorriente y la misma evidencia ratificada desde el circuito ramal que lo alimenta resaltando la capacidad del mismo. **(a), (b)**.
- 2) Diligenciamiento de un formato donde se evidencia y ratifiquen las capacidades de los circuitos ramales dispuestos para cada tomacorriente y porta lámpara. **(a), (b)**.

CÓDIGO: T – G – A2	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que tomacorrientes con protección GFCI se encuentren instalados en el cuarto de baño, ático, sótanos garajes, cuartos de cocina y en el exterior en el caso en que sea necesario.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-8 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Inspeccionar la existencia de tomacorrientes con protección de interruptor de circuito de falla a tierra GFCI, en lavamos tanto dentro como fuera del baño.</p> <p>b) Verificar en caso de haber instalado un circuito ramal exclusivo para ducha colocar su correspondiente protección de circuito de falla a tierra GFCI.</p> <p>c) Examinar la instalación de tomacorrientes GFCI en los garajes y partes de edificaciones en contacto directo con la tierra situadas a nivel del suelo, que se utilicen como zonas de almacenamiento o de trabajo.</p> <p>d) Verificar que en la cocina estén instalados tomacorrientes GFCI en el área del mesón para el uso de pequeños aparatos y zonas húmedas adyacentes.</p> <p>e) Verificar la instalación de</p>	<p>1) Considerar el caso de un solo tomacorriente sencillo o doble para dos artefactos, situado dentro de un espacio dedicado para cada artefacto que en uso normal no se desplace fácilmente de un lugar a otro y que vaya conectado con cordón y clavija. (d), (c).</p> <p>2) Garantizar que en exteriores donde haya acceso fácil y directo, la instalación de tomacorrientes no estén a más de 1,9 m sobre el nivel del piso, desde el terreno a la vivienda y a los tomacorrientes. (a), (b), (f), (e).</p> <p>3) Considerar para casos diferentes a los de cocinas la instalación de tomacorrientes que sirvan a artefactos situados en los mesones y situados a menos de 1,8 m del borde exterior del lavaplatos. (a) (d).</p> <p>4) Los tomacorrientes monofásicos de 125 V y 15 A y 20 A, instalados</p>

<p>tomacorrientes con protección de interruptor de circuito de falla a tierra GFCI, en azoteas par el caso de edificaciones que nos sean viviendas.</p> <p>f) Verificar la existencia de la exclusividad del circuito para ducha eléctrica, conjunto con la protección mediante interruptores de protección del circuito de falla a tierra y su conexión a prueba de agua.</p> <p>g) Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños y azoteas tengan protección GFCI.</p>	<p>en cuartos de baño y azoteas deben ofrecer protección GFCI a las personas. (g).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tomacorrientes con protección GFCI.</p>	<p>Por Desempeño:</p> <p>1) Como Inspecciona y ubica las posibles áreas (baños, sótanos, garajes, mesones etc.) dentro de la instalación que deben llevar protección GFCI. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Como asimila e interpreta en planos la simbología dispuesta apara la protección GFCI. (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>2) La manera como señala cual es el significado, funcionalidad, conexión y simbología de los tomacorrientes GFCI (interruptor de circuito por falla a tierra). (a), (b), (c), (d), (e).</p> <p>Por producto:</p>

- 1) Registro fotográfico en cada una de las áreas (baños, sótanos, garajes, mesones etc.) en donde sea indispensable la protección GFCI. **(a), (b), (c), (d), (e).**
- 2) Un informe de inspección de un cuarto de baño y una azotea en el que se señale las inconformidades o conformidades encontradas en cuanto a la presencia de tomacorrientes GFCI. **(a).**

CÓDIGO: T – G – A3	CLASIFICACION: Genérica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que existan los tomacorrientes y las salidas de alumbrado necesarias para el mantenimiento y reparación de los equipos mecánicos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial, Industrial, Hospitalarias, Ambientes especiales.
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-63, 210-70 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Revisar la ubicación de tomacorrientes implementados para la iluminación de avisos.</p> <p>b) Examinar la instalación de tomacorrientes encima de vitrinas.</p> <p>c) Verificar la implementación de tomacorrientes para equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado en azoteas, áticos y espacios bajo el suelo.</p>	<p>1) Percibir un número adecuado de salidas tomacorrientes en lugares accesibles de cada entrada o de cada división, para la conexión de sistemas de iluminación de contorno o de avisos luminosos. (a), (b).</p> <p>2) Examinar en encima de las vitrinas la instalación directa de por lo menos una salida de tomacorriente por cada 3,6 m lineales o fracción de los mismos de vitrina, medidos horizontalmente en su anchura máxima. (a).</p> <p>3) Especificar para las salidas tomacorrientes un circuito ramal de 20 A nominales, como mínimo, que no alimente otras cargas. (a), (b).</p> <p>4) Inspeccionar las salida para tomacorriente monofásica de 125 V y 15 A o 20 A en lugares accesible para el servicio o mantenimiento de los equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado.</p>

	<p>(c).</p> <p>5) Delimitar las salidas tomacorrientes en el mismo nivel y a menos de 8,0 m del equipo de calefacción, refrigeración o aire acondicionado. (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tomacorrientes para artefactos de acondicionamiento de aire, alumbrado y calefacción.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se revisan los tomacorrientes dedicados a la iluminación, a los aires acondicionados, a la calefacción y a los congeladores. (a), (b), (c).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Reporte del cumplimiento de las exigencias normativas de los tomacorrientes para equipos y alumbrado. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Requerimientos normativos de los tomacorrientes para equipos y alambrado. (a), (b), (c).</p>

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CÓDIGO: T – E – A4	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que el circuito o circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos alimenten todas las salidas de tomacorrientes en la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-52 (b) (2), 210-52 (b) Exc. N°2 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que los tomacorrientes en cuartos de cocina, comedores, despensas, etc. provengan de circuitos ramales para pequeños artefactos.</p> <p>b) Verificar que el equipo de refrigeración disponga de un tomacorriente perteneciente a un circuito ramal para pequeños artefactos o un circuito ramal individual.</p>	<p>1) Se permite que una salida de tomacorriente para refrigeradores se alimente desde un circuito ramal independiente de 15 A nominales o más. (a).</p> <p>2) El circuito o circuitos ramales para pequeños artefactos no pueden tener otras salidas a las especificadas en el artículo 210-52 b) 1. excepto: (a), (b).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una salida tomacorriente instalada exclusivamente para enchufar un reloj eléctrico en cualquiera de los recintos especificados anteriormente. • Las salidas de tomacorrientes instaladas para conectar equipos y luces suplementarias de estufas, hornos y otros equipos de estufa

	<p>montados sobre mostradores, todos ellos de gas.</p> <p>3) Los tomacorrientes instalados en la cocina para conectar artefactos sobre mostradores deberán estar alimentados por uno o más circuitos ramales de pequeños artefactos, cada uno de los cuales podrá también alimentar salidas de tomacorriente en la cocina y otras áreas de las especificadas en el Artículo 210-52.b).1). (a)</p> <p>4) Se permite que circuitos ramales adicionales para pequeños artefactos alimenten las salidas de tomacorriente de la cocina y de otras habitaciones especificadas en el Artículo 210-52.b).1) de la NTC 2050. (b).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos que alimenten todas las salidas de tomacorrientes en la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma como verifica que en la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda, el circuito o circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos, alimenten todas las salidas de tomacorrientes. (a).</p> <p>2) La forma como verifica que el circuito o circuitos ramales para pequeños artefactos no tengan otras salidas salvo las excepciones planteadas en artículo 210-52 b) 2 de la NTC 2050. (b).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La forma en que cita los lugares</p>

donde pueden estar los tomacorrientes de los circuitos ramales para pequeños artefactos. **(a)**.

2) La manera en cita en que otros lugares es permitido tomacorrientes con interruptor alimentados desde un circuito ramal de uso general. **(a), (b)**.

3) La forma como cita que se permite una salida de tomacorriente para refrigeradores se alimente desde un circuito ramal independiente de 15 A nominales o más. **(b)**.

4) La manera como nombra para que tipo de salidas esta permitido que el circuito o circuito ramales para pequeños artefactos tengan otras salidas. **(b)**.

Por producto:

1) Un informe de inspección en que se citen las inconformidades encontradas en cuanto a los circuitos ramales para pequeños artefactos sólo para tomacorrientes de cuartos de cocina, comedores, despensas, y equipo de refrigeración. **(a), (b)**.

CÓDIGO: T – E – A5	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los tomacorrientes, incluso los destinados para secadoras de 240 V, tengan características nominales acorde a las del circuito ramal que lo alimenta.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-21, 210-24 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRESIONES
<p>a) Verificar que los dispositivos de salida, como los tomacorrientes tengan una corriente nominal no menor a la carga que van a servir.</p> <p>b) Examinar los circuitos ramales que se encuentren conectados a más de 20 A nominales, e inspeccionar que se empleen porta bombilla tipo pesado.</p> <p>c) Verificar que los tomacorrientes cuando estén conectado a un circuito ramal que suministra corriente a dos o más tomacorrientes o salidas, no se alimenten de una carga total conectada con cordón y clavija.</p>	<p>1) Conocer los portabombillas de servicio pesado considerando que la potencia nominal no debe ser menor a 600 W si es de tipo medio y no menor a 750 W si es de cualquier otro tipo. (b).</p> <p>2) Garantizar que se cumpla en caso de que un circuito ramal suministra corriente a dos o más tomacorrientes o salidas los lineamientos de la Tabla 210-21.b) 2). (b), (c).</p> <p>3) Garantizar que se cumpla en caso de que estén conectados a un circuito ramal que alimente a dos o más salidas o tomacorrientes, la capacidad de corriente de los tomacorrientes debe corresponder a los valores de la Tabla 210-21.b).3) o, si es de más de 50 A, la capacidad de corriente del tomacorriente no debe ser menor a la corriente nominal del circuito ramal. (a), (b).</p>

	<p>4) Considerar para la capacidad de corriente para el tomacorriente de las estufas se especifique para la carga de demanda de una sola estufa, como se especifica en la Tabla 220-19. (a), (b).</p> <p>5) Mantener el criterio establecido por la los requisitos de los circuitos que tengan dos o más salidas distintas de los circuitos de toma de corriente, el resumen de estos conocimientos se establecen en la tabla 210-24, NTC – 2050. (a).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tomacorrientes.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La forma en que se inspecciona los valores de carga del circuito ramal que alimenta el tomacorriente. (a), (b), (c).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Diligenciamiento del registro de inspección de los tomacorrientes y sus circuitos ramales. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Capacidades de corriente de los circuitos ramales que alimentan tomacorrientes. (a), (b), (c).</p>

CÓDIGO: T – E – A6	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que las especificaciones del tomacorriente de la lavandería y el circuito que lo que alimenta cumpla con los requerimientos exigidos.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-50 (c), 210-52 (f) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Verificar que se instale como mínimo una salida de tomacorriente para la lavandería.</p> <p>b) Inspeccionar la existencia e instalación de del circuito ramal de 20 A dispuesto para el área de lavandería.</p> <p>c) Verificar que haya un tomacorriente para la lavandería a una distancia no mayor de 1.8 m de la ubicación prevista del artefacto.</p> <p>d) Verificar la existencia de al menos un circuito ramal de 20 A para conectar las salidas de tomacorrientes para lavandería y planchado.</p>	<p>1) Instalación y capacidad de corriente de los dispositivos de salida. (a), (b), (c).</p> <p>2) El circuito ramal de 20A para conectar las salidas de tomacorrientes para lavandería y planchado, no debe tener otras salidas. (d).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Tomacorrientes en áreas de lavandería.</p>	<p>Por producto:</p> <p>1) Reporte de la instalación de los tomacorrientes para las</p>

lavanderías. (a), (b), (c), (d).

- 2) Material fotográfico del área de lavandería. (a), (b), (c), (d).

Por conocimiento:

- 1) Instalación de tomacorrientes en las áreas de lavandería. (a), (b), (c), (d).

CÓDIGO: T – E – A7	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Revisar que las salidas o tomacorrientes exigidos para vitrinas, avisos luminosos, equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado cumplan con los requisitos exigidos por la NTC 2050.		TIPO DE INSTALACIÓN: Comercial e Industrial
		REFERENCIA NORMATIVA: Arts. 210-62, 210-63 NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>d) Revisar en los establecimientos comerciales la ubicación de tomacorrientes implementados para la iluminación de avisos.</p> <p>e) Examinar la instalación de tomacorrientes encima de vitrinas.</p> <p>f) Verificar la implementación de tomacorrientes para equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado en azoteas, áticos y espacios bajo el suelo.</p>	<p>6) Percibir un número adecuado de salidas tomacorrientes en lugares accesibles de cada entrada o de cada división, para la conexión de sistemas de iluminación de contorno o de avisos luminosos. (a), (b).</p> <p>7) Examinar en encima de las vitrinas la instalación directa de por lo menos una salida de tomacorriente por cada 3,6 m lineales o fracción de los mismos de vitrina, medidos horizontalmente en su anchura máxima. (a).</p> <p>8) Especificar para las salidas tomacorrientes un circuito ramal de 20 A nominales, como mínimo, que no alimente otras cargas. (a), (b).</p> <p>9) Inspeccionar las salida para tomacorriente monofásica de 125 V y 15 A o 20 A en lugares accesible</p>

	<p>para el servicio o mantenimiento de los equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado. (c).</p> <p>10) Delimitar las salidas tomacorrientes en el mismo nivel y a menos de 8,0 m del equipo de calefacción, refrigeración o aire acondicionado. (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
<p>1) Salidas o tomacorrientes exigidos para vitrinas, avisos luminosos, equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera como revisa los tomacorrientes de las vitrinas, congeladores entre otros, para corroborar que cumplan con los requisitos exigidos por la NTC 2050. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) La manera como interpreta los conceptos descritos en la NTC 2050 para aplicarlos en la revisión de los tomacorrientes para vitrinas, congeladores, entre otros. (a), (b), (c).</p>

CÓDIGO: T – E – A8	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Verificar que los tomacorrientes para artefactos en mostradores cuenten con la separación y alimentación necesaria.		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-52 (c) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Evaluar la instalación y posición de tomacorrientes en la unidad de vivienda.</p> <p>b) Valorar las salidas de tomacorrientes instaladas en cocinas y comedores auxiliares.</p> <p>c) Observar que las salidas no se instalen mirando hacia arriba en las salidas de trabajo o mostradores.</p>	<p>1) Establecer a lo largo de la línea del suelo 1,8 m de un tomacorriente en ese espacio, medidos horizontalmente, incluyendo cualquier pared de 0,6 m o más de ancho y el espacio de pared ocupado por paneles fijos en los muros exteriores, pero excluyendo los paneles corredizos en los muros exteriores. (a).</p> <p>2) Establecer por lo menos un tomacorriente en cada mostrador instalado de modo aislado en el centro de la cocina (islas) cuya parte más larga tenga 0,6 m o más y la más corta 0,3 m o más. (b), (c).</p> <p>3) Especificar en mostradores unidos a la pared, en donde la parte más larga tenga 0,6 m o más y la más corta 0,3 m o más, instalando aquí una salida de tomacorriente. (b), (c).</p> <p>4) Medir el espacio de los mostradores de este tipo desde el borde de unión. (b), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

<p>1) Tomacorrientes en cuartos de cocina y en comedores</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) Como determina si realmente el tomacorriente se encuentra ubicado a una distancia considerable de modo que no produzca ningún riesgo eléctrico sobre las personas. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>2) Como reconoce en planos los símbolos implementados para tomacorrientes GFCI utilizados en los baños. (a).</p>
--	--

CÓDIGO: T – E – A9	CLASIFICACION: Específica	AFINIDAD: Tomacorrientes e interruptores
ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN: Constatar la instalación de tomacorrientes en los corredores y garajes		TIPO DE INSTALACIÓN: Residencial
		REFERENCIA NORMATIVA: Art. 210-52 (h) NTC 2050

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
<p>a) Observar la existencia de tomacorrientes dentro de espacios situados en garajes dedicados para artefactos que en uso normal no se desplacen fácilmente.</p> <p>b) Verificar que los corredores continuos de 3 m o más tengan por lo menos una salida de tomacorriente.</p> <p>c) Verificar que haya como mínimo una salida de tomacorriente en el garaje.</p>	<p>1) Señalar que la longitud del recibidor se mide como la longitud a lo largo del centro del mismo sin pasar por ninguna puerta. (a), (b), (c).</p>
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES

<p>1) Corredores y garajes.</p>	<p>Por desempeño:</p> <p>1) La manera en que se revisan los espacios en los corredores, garajes, áticos. (a), (b), (c).</p> <p>Por producto:</p> <p>1) Material fotográfico del espacio mostrando la presencia o ausencia del tomacorriente. (a), (b), (c).</p> <p>Por conocimiento:</p> <p>1) Lugares de obligatoria presencia de tomacorrientes. (a), (b), (c).</p>
---------------------------------	---

B. HERRAMIENTA DE EXCEL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

INSPECCIONABLE	AMBIENTE
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL
AGRUPAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
ALUMBRADO	RESIDENCIAL
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
ANILLOS EQUIPOTENCIALES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

BAJANTES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAJAS	RESIDENCIAL
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES

CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
CIRCUITOS RAMALES	RESIDENCIAL
CIRCUITOS RAMALES	RESIDENCIAL
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL
CONDUCTORES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES

CONDUCTORES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
CONDUCTORES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONEXIÓN DE ELEMENTOS METALICOS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONTINUIDAD	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONTROLADOR	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
CONTROLADOR	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
CRUCE DE LINEAS, CONSTRUCCIONES Y ENTRE CONDUCTORES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
DISTANCIAS DE SEGURIDAD	RESIDENCIAL

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	RESIDENCIAL
ENCERRAMIENTOS DE PARTES ENERGIZADAS	COMERCIAL INDUSTRIAL
ESPACIOS DE TRABAJO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
IDENTIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
MATERIAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

MEDIOS DE DESCONEXION	RESIDENCIAL
MEDIOS DE DESCONEXION	COMERCIAL INDUSTRIAL
MEDIOS DE DESCONEXION	RESIDENCIAL
MEDIOS DE DESCONEXION	COMERCIAL INDUSTRIAL
MEDIOS DE DESCONEXION	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
MEDIOS DE DESCONEXION	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
MEMORIAS DE CALCULO	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
MEMORIAS DE CALCULO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

MEMORIAS DE CALCULO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
MÉTODOS DE ALAMBRADO	RESIDENCIAL
MÉTODOS DE ALAMBRADO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
METODOS Y MATERIALES APROPIADOS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
MOTORES ABIERTOS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
PARTES ENERGIZADAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PLANOS	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
POSICIÓN EN LAS PAREDES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

PRESENCIA DE PUESTA ATIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PRODUCTOS ELECTRICOS	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES DEL MOTOR	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES DEL MOTOR	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES DEL MOTOR	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES

PROTECCIONES DEL MOTOR	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
PROTECCIONES EN EL PUNTO DE DERIVACION	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
ROTULADO	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
SEPARACION	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
SUJECION	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL

TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL
TOMACORRIENTES	COMERCIAL INDUSTRIAL
TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL
TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL
TOMACORRIENTES	RESIDENCIAL
TOMACORRIENTES E ILUMINACION	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
USO EN LUGARES HÚMEDOS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
UTILIZACION	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES
PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES

TEMA	CRITERIO
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
ZONA DE OFICINAS ILUMINACIÓN	GENÉRICAS
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÁSICAS

PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÁSICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	GENÈRICAS

SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
ASPECTOS GENERALES	GENÈRICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÈRICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÈRICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS

SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÀSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÈRICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS

VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN	BÁSICAS
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÁSICAS

VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
ZONA DE OFICINAS ILUMINACIÓN	GENÈRICAS
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÁSICAS

PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÁSICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÉRICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
ASPECTOS GENERALES	GENÉRICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
ASPECTOS GENERALES	GENÉRICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÉRICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÉRICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÉRICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÉRICAS

SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	GENÈRICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÈRICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS

VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
FUERZA	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ZONA DE OFICINAS	GENÈRICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
VIVIENDAS / APTOS.	ESPECIFICAS
ZONA DE OFICINAS AIRE ACONDICIONADO	GENÈRICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÈRICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS

SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS
SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS

SUBTEMA	Nº ACTIVIDAD
Casas prefabricadas	A5
Casas prefabricadas	A9
Casas prefabricadas	A6
Casas prefabricadas	A10
Casas prefabricadas	A7
Requisitos transversales	A1
Cuartos de cocina - Casas prefabricadas	A2
Iluminación	A1
Protección contra Rayos	A1

Protección contra Rayos	A2
Lugares exteriores	A11
Circuitos ramales	A1
Circuitos ramales	A2
Circuitos ramales	A2
Circuitos ramales	A3
Circuitos ramales	A4
Circuitos ramales	A1

Motores	A4
Cuartos de cocina	A12
Cuartos de cocina - Casas prefabricadas	A4
Requisitos transversales	A3
Aire acondicionado	A19
Aire acondicionado	A20
Condensadores	A7
Motores	A3

Motores	A4
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A5
Protección contra Rayos	A3
Requisitos transversales	A6
Aire Acondicionado	A4
Motores	A5
Requisitos transversales	A1
Armarios para ropa	A8

Sótanos y áticos	A9
Condensadores	A8
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A7
Circuitos ramales	A1
Circuitos ramales	A8
Circuitos ramales	A9
Tableros de Protección	A2
Protección contra Rayos	A4

Casas prefabricadas	A11
Condensadores	A9
Casas prefabricadas	A12
Condensadores	A10
Motores	A3
Motores	A4
Iluminación	A5
Protección contra Rayos	A5

Protección contra Rayos	A6
Casas prefabricadas	A21
Circuitos ramales	A10
Requisitos transversales	A11
Motores	A6
Requisitos transversales	A2
Requisitos transversales	A6
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A3

Requisitos transversales	A1
Requisitos transversales	A7
Aire Acondicionado	A5
Aire Acondicionado	A6
Aire acondicionado	A7
Circuitos ramales	A1
Circuitos ramales	A2
Motores	A7
Motores	A8
Motores	A8

Motores	A9
Requisitos transversales	A10
Condensadores	A13
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A2
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A3
Aire acondicionado	A3
Requisitos transversales	A12
Requisitos transversales	A13
Áreas de lavandería	A5

Áreas de lavandería	A6
Circuitos ramales	A7
Cuartos de baño	A10
Circuitos ramales	A2
Comedores, cuartos de cocina - Casas prefabricadas	A8
Corredores y garajes	A9
Aire Acondicionado	A3
Requisitos transversales	A14

Requisitos transversales	A15
Requisitos transversales	A16
Requisitos transversales	A17
Requisitos transversales	A18
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	A1
Motores	A8
E	A4
E	A5

E	A6
E	A7
E	A8
E	A9
E	A10
E	A11
Motores	A2

ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Verificar la accesibilidad, espacios dedicados y distancias de trabajo alrededor del equipo de acometida de tal forma que se garanticen el funcionamiento y mantenimiento de dichos equipos.	110-32, 230-91, 240-24
Verificar la existencia de un bucle de goteo y de un capacete para las acometidas aéreas con el fin de evitar que el agua entre en la canalización o equipo de acometida.	230-54
Verificar las distancias de seguridad para las acometidas aéreas de manera que cumplan con lo especificado para las distancias requeridas por encima de los techos, de la pendiente y para el punto de sujeción.	230-24, 230-26
Verificar que los mástiles de la acometida sean resistentes de tal forma que puedan soportar los esfuerzos que origina el cable aéreo de acometida.	230-28
Verificar que las distancias de seguridad de los conductores de la acometida a las aberturas de las edificaciones cumplan con una distancia no menor a 0.9 m.	230-9
Verificar que los conductores de la instalación estén agrupados en los mismos encerramientos, cables o canalizaciones.	300-3 (a), (b), (c)
Verificar que las salidas de alumbrado con interruptor de pared para unidad o unidades de vivienda estén instaladas y cableadas en un circuito de alumbrado general.	210-70 (a)
Verificar que los sistemas de iluminación cumplan con los requisitos de instalación según lo reglamentado por el artículo 16 del RETIE.	Artículo 16
Verificar que se disponga de anillos equipotenciales para protección contra rayos en el caso de los edificios altos.	Artículo 15

Verificar que las bajantes del sistema de protección contra rayos cumpla con los requisitos exigidos en el artículo 42 del RETIE.	Artículo 42
Verificar la existencia de cajas en el lugar de ubicación de accesorios exteriores según lo especificado en la NTC 2050 para puntos de salida.	300-15, 370-27
Verificar que el número de circuitos ramales instalado esté dimensionado para alimentar las cargas conectadas en la instalación.	220-4
Verificar que la carga total del circuito ramal no exceda las cargas máximas especificadas para cargas accionadas por motores y combinadas, para cargas inductivas de alumbrado y para otras cargas.	210-22
Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.	210-23
Revisar que la clasificación por capacidad de corriente de los circuitos ramales individuales y multisalidas sea según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.	210-3
Revisar que la tensión del circuito ramal esté conforme a las limitaciones de tensión impuestas.	210-6
Revisar los circuitos ramales que alimentan tomacorrientes y otros dispositivos de salida, con respecto a las capacidades nominales.	210-21, 210-24

Revisar que los espacios de trabajo dedicados para las protecciones cumplan con las exigencias de la NTC 2050.	430-92 a 430-98, 110-32
Verificar que los circuitos suministrados para artefactos de cocina específicos tales como: hornos de pared, cocinas montadas en mostradores, lavadoras de platos, trituradores de desperdicios, compactadores de basura y similares sean del tipo, calibre y longitud necesaria para facilitar su instalación o servicio.	210-19(b), 422-17
Verificar que el circuito o circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos alimenten todas las salidas de tomacorrientes en la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda.	210-52 (b) (2), 210-52 (b) Exc. N° 2
Verificar la aplicabilidad e implementación de las medidas de compatibilidad electromagnética (CEM) para garantizar la seguridad de las personas.	Artículo 6
Verificar que los calibres de los conductores de los circuitos ramales estén dimensionados con base en la información aplicable de las placas de características de los equipos de aire acondicionado y refrigeración	440-31 a 440-35
Verificar que la capacidad nominal de los conductores que alimentan motocompresores con refrigerante hermético y equipos con varios motores esté dimensionada de acuerdo a lo exigido por el artículo 440-6 de la NTC 2050.	440-6
Verificar que los conductores estén dimensionados con base en la capacidad nominal de corriente del (los) condensador (es).	460-8
Analizar en memorias de cálculo, que los conductores que alimentan múltiples motores tengan capacidades de corriente al menos iguales a la suma de las corrientes a plena carga de todos los motores, más el 25% de la del motor más grande.	430-24

<p>Analizar en memorias de cálculo, que las capacidades de corriente de los conductores para motores individuales sean de al menos el 125% de la corriente nominal del motor a plena carga de la tabla 430-22(a).</p>	<p>430-22 (a)</p>
<p>Verificar que los cables con forro metálico y no metálico estén sujetos y asegurados a los gabinetes y cajas corte.</p>	<p>373-5 (c) y 370-17©</p>
<p>Verificar que cualquier elemento metálico de la edificación expuesto al impacto de un rayo, como antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación, y cualquier antena o tubería que sobresalga sea tratado como un terminal de captación.</p>	<p>Artículo 42</p>
<p>Verificar la continuidad mecánica y eléctrica de los conductores puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.</p>	<p>300-13</p>
<p>Verificar que la capacidad nominal de corriente de los controladores cumpla con lo especificado cuando los controladores no son parte de un equipo multimotor certificado o un equipo de carga combinada certificado.</p>	<p>440-41</p>
<p>Verificar que los controladores de los motores sean del tipo requerido y tengan las capacidades nominales correspondientes según lo especificado en el inciso G de la sección 430 para motores, circuitos de motores y controladores.</p>	<p>430-81 a 430-91</p>
<p>Verificar que las distancias verticales y horizontales en zonas con construcciones, en diferentes lugares, en vanos con cruce de líneas y entre los conductores sobre apoyos fijos cumplan con los requisitos exigidos para la seguridad de las personas.</p>	<p>Artículo 13, Tablas 15, 16 y 17, 18 (a) y 18 (b)</p>
<p>Verificar que las distancias de seguridad entre los accesorios de alumbrado y los espacios de almacenamiento, si se instalan accesorios, cumpla con lo estipulado para aparatos de alumbrado en roperos.</p>	<p>410-8</p>

<p>Verificar que las distancias de seguridad y la protección de los conjuntos de cables en desvanes accesibles cumplan con lo establecido para instalaciones expuestas.</p>	<p>336-6 (d), 333-12</p>
<p>Verificar que los condensadores se encuentren encerrados y resguardados de modo que las personas no tengan contacto accidental con las partes energizadas expuestas.</p>	<p>460-2</p>
<p>Revisar el espaciamiento de los conductores, los empalmes y derivaciones dentro de los gabinetes y cajas de corte.</p>	<p>373-6, 373-7 y 373-8</p>
<p>Verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos.</p>	<p>210-5, 310-12, Artículo 11° (4) (RETIE)</p>
<p>Revisar el uso de los circuitos ramales multiconductores para las unidades de vivienda y las carga de la línea a neutro.</p>	<p>210-4</p>
<p>Revisar la identificación de los conductores no puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.</p>	<p>210-4 (d)</p>
<p>Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible los rotulados e instructivos que lo caracterizan.</p>	<p>Artículo 17, Numeral 9</p>
<p>Verificar que los terminales de captación para la protección contra rayos cumplan los requisitos exigidos en los artículos 42 y 44 del RETIE.</p>	<p>Artículo 42, 44</p>

Verificar que los medios de desconexión y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91
Verificar la existencia de un circuito de descarga para los condensadores de tal forma que se pueda liberar la energía almacenada en ellos.	460-6, 460-28
Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.	230-71, 230-72 384-16 (a)
Verificar la existencia de medios de desconexión, de protección contra sobrecorriente y de protección contra sobrecarga para cada conductor no puesto a tierra de cada banco de condensadores.	460-8, 460-9
Verificar que los medios de desconexión de los motores, controladores sean fácilmente accesibles y que los disyuntores de los controladores se puedan bloquear con llave.	430-102, 430-107, 110-32
Verificar que los medios de desconexión de los motores sean del tipo y capacidad nominal apropiados.	430-109, 430-110
Verificar que el diseño de la iluminación garantice la continuidad y calidad de la luz en las diferentes áreas de la instalación.	Artículo 16
Verificar la existencia de un diseño de protección contra rayos que se soporte en la evaluación del nivel de riesgo, para el sitio en particular donde se ubique la instalación.	Artículo 42

Verificar que la protección contra rayos esté basada en la aplicación de un Sistema Integral de Protección, conducente a mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos.	Artículo 42
Verificar que la acometida cuente con un adecuado método de alambrado a la entrada que incluya su respectivo soporte y protección contra daños	230-43, 230-50, 230-51
Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	300-00
Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.	300-22
Verificar que se cumplan las condiciones de instalación para motores abiertos.	Artículo 17, Numeral 8
Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos.	Artículo 13, Tabla 19 y Figura 9.
Verificar el cumplimiento de los requisitos de los planos de la instalación en cuanto a la información necesaria y suficiente que suministra y a la coincidencia con la instalación.	Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen, ítem 12)
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3

Verificar que la puesta a tierra de la instalación esté dispuesta con los métodos y materiales exigidos.	Artículo 15
Constatar que el uso, instalación y certificación de los productos empleados está acorde con lo estipulado en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE	Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen., ítem 16), Artículo 47, Numeral 1, Artículo 2, Tabla 1, Artículo 2, Tabla 1
Verificar que el sistema de protección contra sobrecorriente y falla del alimentador y del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionado e instalado de manera eficaz.	430-61 a 430-63
Verificar que haya protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito ramal y que esté dimensionada apropiadamente.	440-21, 440-22
Verificar que la protección contra sobrecarga del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionada apropiadamente.	440-51 a 440-55
Constatar que la protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución y el número de dispositivos para tal fin cumpla con las disposiciones exigidas.	384-13 a 384-16
Revisar que la protección contra sobrecorriente de los conductores que alimentan cargas continuas y no continuas y cargas multisalidas sea acorde con su capacidad de corriente y con los tamaños mínimos exigidos.	210-19, 210-20
Verificar en las memorias de cálculo que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del circuito ramal del motor no exceda los valores permitidos establecidos en la NTC - 2050.	430-51 a 430-58
Verificar que el dimensionamiento en las capacidades de corriente y de los componentes diferentes de los dispositivos de sobrecarga, estén basados en las tablas de valores y no en las placas de características.	430-6
Revisar la protección contra sobrecorriente apropiada de los circuitos de control de motores.	430-71 a 430-74

Verificar que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del alimentador del motor no exceda los valores permitidos para estos dispositivos.	430-61 a 430-63
Constatar que la instalación de dispositivos DSP y cortacircuitos fusibles en el punto de derivación se haya hecho de manera conforme.	Artículo 17, Numeral 6
Revisar que se cumplan los requisitos para conexión y desconexión de condensadores de más de 600 V.	460-24 a 460-27
Verificar que los tableros estén conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador.	Artículo 17, Numeral 9
Verificar que todas las partes externas del panel estén puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales identificados con el símbolo de puesta a tierra.	Artículo 17, Numeral 9
Comprobar que la placa de características del equipo de acondicionamiento de aire sea legible, suministre la información necesaria y se encuentre en un lugar visible.	440-4
Verificar que la separación de los bordes del armazón cumpla con lo exigido para la protección contra tornillos y clavos	300-4 (a), (b), (d) y (e)
Verificar que las sujeciones de las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes estén hechas de forma segura y firme, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se use como soportes.	300-11
Verificar que los tomacorrientes, incluso los destinados para secadoras de 240 V, tengan características nominales acorde a las del circuito ramal que lo alimenta.	210-21, 210-24

Verificar que las especificaciones del tomacorriente de la lavandería y el circuito que lo que alimenta cumpla con los requerimientos exigidos.	210-50(c) , 210-52 (f)
Revisar que las salidas o tomacorrientes exigidos para vitrinas, avisos luminosos, equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado cumplan con los requisitos exigidos por la NTC 2050.	210-62, 210-63,
Constatar que los tomacorrientes en los cuartos de baño cumplan con lo exigido en cuanto a su protección y alimentación de su circuito ramal.	RETIE 40.3.1.d, NTC 210-52 (d)
Verificar que tomacorrientes con protección GFCI se encuentren instalados en el cuarto de baño, ático, sótanos garajes, cuartos de cocina y en el exterior en el caso en que sea necesario.	210-8
Verificar que los tomacorrientes de los cuartos de cocina y de los comedores cuenten con la separación y alimentación necesaria	210-52 (c)
Constatar la instalación de tomacorrientes en los corredores y garajes	210-52 (h)
Revisar que existan los tomacorrientes y la iluminación adecuada para el mantenimiento y reparación de los equipos mecánicos.	210-63, 210-70
Verificar que las cajas y las canalizaciones cumplan con lo exigido respecto a las sujeciones, longitud de los conductores libres, aislamiento e integridad.	300-8,300-10, 300-14, 300-15, 300-17, 300-18, 300-19

Verificar que las bandejas portacables estén instaladas conforme a lo exigido para su correcto uso y desempeño.	318-00
Constatar que la bandeja portacables cuenta con conductores conforme a lo exigido en lo referente a su número e instalación.	318-00
Verificar que la bandeja portacables se encuentre puesta a tierra con los métodos y medios permitidos para este uso.	318-00
Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con los requerimientos para el uso e instalación según lo estipulado en los artículos 341 a 351 de la NTC 2050.	341 a 351, Artículo 17° (11) (RETIE)
Verificar que los gabinetes o cajas de corte cumplan con los requisitos exigidos para la instalación en lugares húmedos o mojados según el artículo 372-2 de la NTC 2050.	373-2, 373-4
Comprobar que la utilización de los motores es conforme a las especificaciones del fabricante.	Artículo 17, Numeral 8
Verificar los electrodos utilizados en cuanto su material, tamaño y tipo de electrodos	250-81, Artículo 15.2
Verificar que en los electrodos de puesta a tierra, no existan empalmes en los conductores a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos.	250-75,250-92 (a) y (c)

Verificar el dimensionamiento del conductor o conductores del electrodo de puesta a tierra.	250-93, 250-94, Artículo 15.3.3
Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.	250-26 (c), 250-112, Artículo 15°.2
Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.	250-53 (b), 250-79
Verificar que los sistemas de tubería metálica interior estén conectados equipotencialmente, que los puentes de conexión equipotencial estén dimensionados en forma apropiada y que se garantice la continuidad alrededor de los dispositivos removibles.	250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77
Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas y que los tomacorrientes, interruptores y placas frontales metálicas estén puestos a tierra.	250-74
Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor.	250-27, Artículo 40° (RETIE)
Verificar que los artefactos, motores y otros equipos estén puestos a tierra.	250-42 a 250-45, 250-155