COMPETENCIAS LABORALES: DISEÑO Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DEL INSPECTOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGÚN LO ESTABLECIDO POR EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE

Ing. PEDRO ALEXANDER CRUZ BUENO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE TELECOMUNICACIONES
Bucaramanga
2009

COMPETENCIAS LABORALES: DISEÑO Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DEL INSPECTOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGÚN LO ESTABLECIDO POR EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE

Autor
Ing. PEDRO ALEXANDER CRUZ BUENO

Trabajo de investigación para optar al título de
MAGISTER EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Director
Dr. GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA
Profesor planta Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Codirectores
ING. WILSON GIRALDO PICÓN M.P.E
Profesor cátedra Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

ING. JAIME GALINDO CÁRDENAS M.P.E
Profesor cátedra Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica
GISEL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE TELECOMUNICACIONES
Bucaramanga
2009

A Dios por todo

A mis padres por apoyarme y aguantarme

A mis hermanos

A todos mis amigos y amigas que me acompañaron durante todo este tiempo

A todos los que directa o indirectamente influyeron en el camino que tomé.

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecemos a Gabriel Ordoñez Plata, Jaime Galindo Cárdenas y Wilson Giraldo Picón, absolutamente claves en este trabajo. Gracias por su tiempo, sus ideas y su paciencia; gracias por su apoyo y sus consejos.

A todo el equipo de trabajo (Gabriel Alexis Malagón, Rachid Amaya, Víctor Romero y Leonardo Gélvez) sin su ayuda no se hubiera logrado cumplir esta meta.

Al Alma Máter, por acogerme y formarme como gran persona y profesional.

A mi familia por apoyarme, por aguantarme y por estar ahí siempre.

A mis amigos, quizá los más importantes en los momentos críticos del trabajo; por escucharnos y entendernos, por su incondicional apoyo y su amistad invaluable.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS VII
LISTA DE TABLAS VIII
LISTA DE ANEXOS IX
1. INTRODUCCIÓN 1
2. PROCESO DE EVALUACIÓN 3
2.1 EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES 3
2.1.1 PROCESO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS 4
2.1.2 ETAPAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN 5
2.1.3 ETAPA DE RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN 7
2.1.4 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE EVIDENCIAS 11
2.2 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN 12
2.2.1 CONCEPTO 13
2.3 TIPOS DE TÉCNICAS 14
2.3.1 TÉCNICA DOCUMENTAL 14
2.3.2 TÉCNICA DE CAMPO 20
2.6.1 EVIDENCIAS POR CONOCIMIENTO 23
2.6.2 EVIDENCIAS POR DESEMPEÑO 23
2.6.3 EVIDENCIAS POR PRODUCTO 23
2.9.1 INSTRUMENTOS CLASIFICADOS DENTRO DE LA TÉCNICA DOCUMENTAL 25
2.9.2 INSTRUMENTOS CLASIFICADOS DENTRO DE LA TÉCNICA DE CAMPO 31
3. DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN 33
3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 33
3.1.1 REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE –RESOLUCIÓN 180398 33
3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS 34
3.1.3 NORMALIZACIÓN DE COMPETENCIAS 36
3.2 ETAPA INICIAL DE IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ACTIVIDADES 37
3.3 ETAPA INTERMEDIA DE IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ACTIVIDADES 39
3.5 METODOLOGÍA PARA LA REDACCIÓN DE REACTIVOS PARA INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES. 55
CUESTIONARIO 68
TOMACORRINTES E INTERRUPTORES 68
PLAN DE OBSERVACIÓN 71
TOMACORRINTES E INTERRUPTORES 71
LISTA DE CHEQUEO 74
TOMACORRINTES E INTERRUPTORES 74
3.7.1 CLASIFICACIÓN DE REACTIVOS POR INSTRUMENTOS 75
3.7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS REACTIVOS POR CRITERIOS DE LAS ACTIVIDADES 77
4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 80
4.1 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO 80
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 91
5.1 CONCLUSIONES 96
5.2 RECOMENDACIONES 97

6. BIBLIOGRAFÍA 98
ANEXO A 101
ANEXO B 101
ANEXO C 101

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	ETAPAS METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN……	6
Figura 2.	METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS……..	8
Figura 3.	CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE ACUERDO A LA TÉCNICA……..	22
Figura 4.	EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE MENOR NIVEL……	57
Figura 5.	EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE MAYOR NIVEL……	57
Figura 6.	METODOLOGIA PARA LA OBTENCIÓN DE REACTIVOS EN E.D…….	60
Figura 7.	METODOLOGIA PARA LA OBTENCIÓN DE REACTIVOS EN E.P…….	61
Figura 8.	METODOLOGIA PARA LA OBTENCIÓN DE REACTIVOS EN E.C…….	62
Figura 9.	LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REACTIVOS……	63
Figura 10.	EJEMPLO DEL CÓDIGO ASIGNADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE REACTIVOS……	64
Figura 11.	EJEMPLO DE LA TABLA DINÁMICA UTILIZADA PARA MOSTRAR LOS REACTIVOS Y SUS POSIBLES CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS…….	78
Figura 12.	REACTIVOS SELECCIONADOS DE ACUERDO AL CRITERIO “TEMA”…….	79
Figura 13.	REACTIVOS SELECCIONADOS DE ACUERDO AL CRITERIO “TEMA” (continuación)…….	79
Figura 14.	GRAFO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA…….	83
Figura 15.	DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL SISTEMA……	84
Figura 16.	EJEMPLO DE CASO DE USO ADMINISTRAR INSCRIPCIÓN	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	ASPECTOS A CONTEMPLAR PARA LA SELECCIÓN DE QUE EVALUAR…….	13
Tabla 2.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PORTAFOLIO……..	16
Tabla 3.	VENTAJAAS Y DESVENTAJAS DE LA TÉCNICA DE LA PREGUNTA……..	20
Tabla 4.	VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS PREGUNTAS O ÍTEMS…….	30
Tabla 5.	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR ESCENARIO…….	40
Tabla 6.	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR INSPECCIONABLE…….	41
Tabla 7.	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR TEMA…….	45
Tabla 8.	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR CRITERIO DE CLASIFICACIÓN…….	48
Tabla 9.	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR AFINIDAD……..	50
Tabla 10.	NÚMERO DE ACTIVIDADES EN EL GRUPO INDEPENDIENTES……..	50
Tabla 11.	EJEMPLO BLOQUES DE ACTIVIDADES (1PT PUESTA A TIERRA)…….	54
Tabla 12.	EJEMPLO DE TABLA DE HACERES Y SABERES…….	58
Tabla 13.	BLOQUE PUESTA A TIERRA……	67
Tabla 14.	INSTRUMENTO POR CONOCIMIENTO……	68
Tabla 15.	INSTRUMENTO POR DESEMPEÑO……..	71
Tabla 16.	INSTRUMENTO POR PRODUCTO…….	74
Tabla 17.	COMPILADO DE REACTIVOS POR INSTRUMENTO……..	75
Tabla 18.	EJEMPLO DE AGRUPACIÓN DE REACTIVOS……	76

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Herramienta en Excel® para el manejo de la información

ANEXO B: Instrumentos diseñados

ANEXO C: Herramienta en Excel® para visualizar diferentes posibilidades de generación de instrumentos

RESUMEN

TITULO:

Competencias laborales: diseño y desarrollo de instrumentos para el proceso de evaluación por competencias del inspector de instalaciones eléctricas según lo establecido por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE*.

AUTOR:

Ing. Pedro Alexander Cruz Bueno**

PALABRAS CLAVES:

Competencias laborales, evaluación de competencias, evidencias, instrumentos de evaluación, inspector de instalaciones eléctricas, RETIE.

CONTENIDO:

Con la entrada en vigencia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE–, se introduce una nueva figura en el ámbito laboral colombiano: el Inspector de Instalaciones eléctricas. Este se define como la persona habilitada para realizar inspecciones a las instalaciones eléctricas. Tal condición se alcanza actualmente, con el cumplimiento de algunos requerimientos de capacitación a nivel de diplomados o con el aval de entidades acreditadas por la Superintendencia de Industria y Comercio para certificar las instalaciones eléctricas, pero aún no cuenta con personal certificado bajo el esquema de las competencias laborales para la realización de estas inspecciones.

Un sistema de competencias laborales funcional, garantiza la transparencia, la confiabilidad y la validez de la evaluación del talento humano, como principios básicos que rigen un proceso de evaluación por competencias.

Para alcanzar la titulación de persona habilitada o inspector de instalaciones eléctricas, el candidato deberá conseguir tal condición con la demostración de sus competencias. Para ello, es indispensable que evidencie los conocimientos, las habilidades y las destrezas en un proceso de evaluación, que lo certifique en la verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas –RETIE o en la determinación de sí las instalaciones eléctricas presentan alto riesgo para la salud o vida de las personas, animales o el medio ambiente.

En este trabajo se busca proponer la gestión necesaria para implementar un proceso de evaluación por competencias, con el propósito de evaluar el personal habilitado para realizar la inspección de instalaciones eléctricas bajo los lineamientos del RETIE. Se identificarán las técnicas y los instrumentos necesarios para la recolección de evidencias en la implementación futura del proceso de evaluación por competencias con propósitos de certificación del personal habilitado para los procesos de Inspección descritos por el RETIE.

Este trabajo está basado en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, sin embargo la metodología es aplicable a las demás áreas abarcadas en el RETIE.

*Trabajo de investigación.

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, Director Dr. Gabriel Ordóñez Plata, Codirectores MPE Ing, Jaime Galindo Cárdenas, MPE Ing. Wilson Giraldo Picón.

ABSTRACT

TITLE:

Job skills: Design and development of tools for competency assessment process of the inspector of electrical installations as required by the technical regulations on electrical installations – RETIE*.

AUTHORS:

Ing. Pedro Alexander Cruz Bueno**

KEYWORS:

Job skills, assessment of competence, evidence, assessment tools, electrical inspector, RETIE.

SUMMARY:

With the entry into force of the Technical Regulations of Electrical Installations-RETIE, introduces a new figure in the Colombian workplace: Electrical Inspector. This is defined as the person authorized to perform inspections on electrical installations. Such a condition is reached today with the fulfillment of some requirements for graduate level training or with the endorsement of entities accredited by the Superintendence of Industry and Commerce to certify electrical installations, but still has no staff certified under the scheme of job skills to perform these inspections.

A functional system of labor skills, ensures transparency, reliability and validity of the assessment of human talent, as basic principles governing a competency assessment process.

To achieve certification of authorized person or inspector of electrical installations, the candidate must achieve that status by demonstrating their skills. It is therefore essential that evidences the knowledge, skills in an evaluation process, as certified in the verification of compliance with the requirements of the Rules of Electrical Installations-RETIE or the determination of each electrical installations at high risk to health or life of humans, animals or the environment.

In this work seeks to propose the management necessary to implement a competency assessment process, with the aim of evaluating the staff authorized to perform the inspection of electrical installations under the guidelines of RETIE. They will identify the techniques and tools for collecting evidence in the future implementation of the competency assessment process for purposes of certification of personnel qualified to inspection processes described by the RETIE.

This work is based on electrical installations for residential, commercial and industrial, however the methodology is applicable to other areas covered in the RETIE.

* Research work

**Faculty of Physicist mechanical Engineerings. School of Electrical, Electronical and Telecommunicatios Engineerings, Director Dr. Gabriel Ordóñez Plata, Codirector MPE Ing, Jaime Galindo Cárdenas, MPE Ing. Wilson Giraldo Picón

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Minas y Energía por medio de la resolución número 180398 de 2004 **[1]** y sus modificaciones, ha dispuesto el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, donde se hacen obligatorios los primeros 7 capítulos del Código Eléctrico Colombiano – NTC 2050 **[13].**

Para velar por el cumplimiento de la reglamentación se introduce una nueva figura en el ámbito laboral colombiano: el "inspector de instalaciones eléctricas"; que de acuerdo con la reglamentación, se define como la persona habilitada para realizar inspecciones a las instalaciones eléctricas.

En Colombia para alcanzar la titulación de persona habilitada o inspector de instalaciones eléctricas, el candidato deberá conseguir tal condición con la demostración de sus competencias. Para ello, es indispensable que evidencie los conocimientos, las habilidades y las destrezas en un proceso de evaluación, que lo certifique en la verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas –RETIE o en la determinación de sí las instalaciones eléctricas presentan alto riesgo para la salud o vida de las personas, animales o el medio ambiente. Para ello, el talento humano deberá optar por la certificación de las competencias laborales en el área de inspecciones de instalaciones eléctricas, y en consecuencia, deberá someterse a un proceso de evaluación bajo la visión de las competencias laborales.

Un sistema de competencias laborales[1] funcional, garantiza la transparencia, la confiabilidad y la validez de la evaluación del talento humano, como principios básicos que rigen un proceso de evaluación por competencias.

Con un proceso de evaluación por competencias se pretende dar respuesta oportuna y pertinente a los requerimientos del sector eléctrico, con el propósito de

[1] El Sistema de competencias laborales se introdujo como política estatal, y empieza a ser implantado e implementado en Colombia a mediados de los años 90's del siglo pasado

evaluar el personal habilitado para realizar la inspección de instalaciones eléctricas bajo los lineamientos del RETIE.

Este trabajo de investigación está orientado a la identificación de actividades y diseño de instrumentos de evaluación, basado en el Reglamento Técnico y apoyado en las competencias laborales para aspirantes a inspectores de instalaciones eléctricas. En alcance se enmarca únicamente al escenario de usuario final, tales escenarios son el residencial, el comercial y el industrial.

Para la materialización del trabajo se cuenta con antecedentes metodológicos como el trabajo de investigación realizado por el Ing. Wilson Giraldo Picón, titulado "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". En él se puede encontrar el marco teórico que abarca lo referente al proceso de evaluación con base en competencias laborales. También se utilizó amplia literatura referente a las competencias laborales, identificación de actividades, técnicas e instrumentos de evaluación y análisis de requerimientos mediante casos de uso para el sistema de información.

El desarrollo de instrumentos de evaluación propuestos bajo el esquema de competencias laborales, aporta al proceso de certificación una serie de metodologías de identificación de actividades, estrategias y técnicas que permiten evaluar aquellos haceres y saberes claves para alcanzar un adecuado desempeño, y una complementariedad en el perfil profesional de los candidatos a ser inspectores.

La propuesta que presenta el trabajo, está en consonancia con las pautas establecidas en el contexto general de la certificación de personal, orientado a mejorar la calidad, cobertura y eficiencia del sector.

2. PROCESO DE EVALUACIÓN

Durante el proceso de evaluación resulta fundamental precisar qué se va a evaluar y considerar desde su planeamiento la dimensión integral del referente o de la norma de competencia con que se contrastará el candidato. Para el caso particular de este proyecto, las actividades descritas en el capítulo 4 están orientadas a establecer los componentes del desempeño de los inspectores de instalaciones eléctricas bajo la orientación del RETIE y de la norma NTC 2050. En consecuencia, en este capítulo, al hacer referencia a las normas de competencia, y en consideración de su ausencia, se está hablando de la identificación de actividades en el proceso de inspección desarrollado para este trabajo (ver anexos), el cual cumple con las etapas preliminares de identificación del desempeño y conserva la consonancia con los componentes normativos descritos en unas normas de competencia. Se aclara esta consideración, pues sólo se alcanzará el nivel de norma de competencia cuando se realice un proceso de validación nacional con los actores principales del sector, hecho este, que se sale de la consecución de los objetivos de este proyecto.

Por último, en este capítulo se describirán conceptos pertinentes a la evaluación por competencias, tipos de técnicas de evaluación, como son las técnicas documentales y las técnicas de campo, al igual que sobre instrumentos de evaluación que se utilizarán como fuentes de evidencias de este proceso.

2.1 Evaluación por Competencias Laborales

Para el caso específico de este trabajo de grado, la ausencia o la no existencia de las normas de competencias no es limitante para la aplicación, implementación e implantación de la filosofía de la evaluación, por cuanto se procura realizar una identificación bajo los preceptos generales metodológicos del análisis funcional y con la cual, se obtienen actividades desempeñadas en el ejercicio del proceso de inspección de instalaciones eléctricas de uso final respetando la visión de la competencias laborales.

2.1.1 Proceso de evaluación de competencias

Es el proceso a través del cual se recopilan las pruebas del desempeño o evidencias de un candidato de tal manera que se pueda juzgar la competencia comparándola con el estándar descrito por la una norma de competencia laboral.

La evaluación de competencias laborales se centra en el desempeño real de las personas, soportado por evidencias válidas y confiables frente al referente que es la norma de competencia laboral y no en contenidos y/o potencialidades.

El SENA define la evaluación de competencias laborales como: "el proceso por medio del cual un evaluador obtiene y analiza las evidencias del desempeño laboral de una persona con base en una norma de competencia laboral colombiana, para emitir el juicio de competente o aún no competente".

Características de la Evaluación de Competencias

- Se basa en los resultados del desempeño laboral
- Es realizado para cada trabajador
- No recurre a escalas numéricas de calificación
- No se compara entre trabajadores
- Es un proceso más que un momento
- Desemboca en el criterio: *competente* o *aún no competente*

Principios del proceso de evaluación y certificación **[3]**

El proceso de evaluación y certificación se soporta en tres principios fundamentales:

- **Validez**
- **Transparencia**
- **Confiabilidad**

Actores involucrados en el proceso de evaluación

Los actores directamente implicados en el proceso de evaluación son:

- **Candidato**
- **Auditor**
- **Evaluador**

2.1.2 Etapas del proceso de evaluación

En la figura 1 se aprecia cada una de las Etapas Metodológicas [3] que conforman el proceso de evaluación a partir del cual, se decidirá sí el candidato es "competente" o "aun no es competente". En caso de no alcanzar la competencia, el candidato entrará al proceso de formación, con el propósito de adquirir la competencia faltante y reintegrarse al proceso de evaluación, con propósitos de certificación, en el momento en el que se considere competente.

El proceso de evaluación está estructurado en seis etapas principales y dos procesos que interactúan con ellas, como parte integral del sistema de competencia laboral. Este se implementa a partir de las normas de competencias laborales y/o en su efecto, con base en las funciones productivas descritas para los procesos y procedimientos que delimiten las competencias de los trabajadores que participan en los diversos sectores productivos nacionales o internacionales.

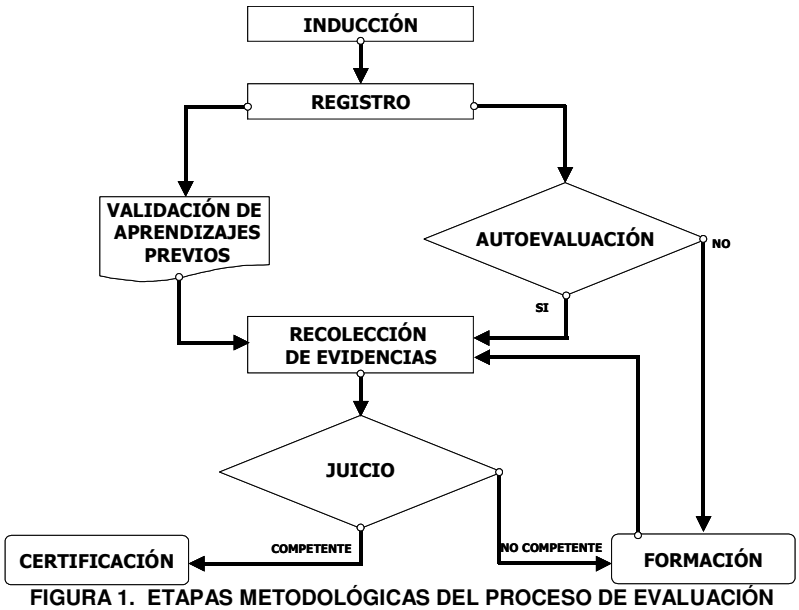


FIGURA 1. ETAPAS METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Fuente [3]. 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.

- Etapa de inducción: El objeto de la etapa de inducción es presentar los conceptos básicos del sistema de competencias laborales, haciendo énfasis en la estructura de las normas (unidades) de competencias laborales y la metodología del proceso de evaluación por competencia laboral.

  La inducción se desarrolla a través de una conferencia – taller, considerada la forma más adecuada para dirigirse a un auditorio. Este mecanismo permite la interacción, la solución de dudas y el aporte de ideas entre el grupo y el conferenciante.

- Etapa de registro: La etapa de registro se incluye con el fin de realizar la inscripción formal de los trabajadores como candidatos. El registro es la etapa en la cual los candidatos, que se acogen al proceso de evaluación, completan un formato con sus datos personales, laborales y las normas (unidades de competencia) en las cuales se va a evaluar.

- Etapa de autoevaluación: El objeto de esta etapa, es que el candidato logre un auto-diagnostico de su competencia frente al desempeño laboral enmarcado en

el estándar, en cuanto a sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para el cumplimiento de su desempeño laboral.

- Etapa de validación de aprendizajes previos: La Validación de Aprendizajes Previos (VAP) (también llamada Acreditación de Aprendizajes Previos (AAP)), es un proceso orientado a la acreditación de aprendizajes obtenidos o habilidades adquiridas fuera de las instituciones educativas formales. Las personas frecuentemente desarrollan habilidades y conocimiento a través de trabajo, a través de formación no formal dentro de una empresa, o a través de cursos que no dan créditos. La VAP enfatiza lo que la persona sabe o puede hacer, por encima de la forma en que lo aprendió.

  La VAP se lleva a cabo usualmente a través de lo que una persona ha aprendido o puede hacer en relación con los estándares requeridos para el desempeño. No se puede considerar que la VAP sea un procedimiento para otorgar crédito a la experiencia de vida.

- Etapa de Recolección de Evidencias: Esta fase es el pilar fundamental de todo el proceso de evaluación por competencias, cuya finalidad es realizar la verificación del desempeño laboral frente al estándar definido.

- Juicio: La etapa de juicio es el momento en el que el evaluador emite un criterio valorativo de “competente” o “no competente” con respecto al candidato, con base en los logros alcanzados respecto a las normas (unidades) de competencias laborales, los elementos y sus respectivos componentes normativos evaluados.

2.1.3 Etapa de Recolección de Evidencias en el proceso de evaluación

El objeto de la etapa de recolección de evidencias **[3]** es recoger las evidencias por desempeño, por conocimiento y por producto del candidato, descritas en las normas (unidades) de competencias laborales y/o en su efecto, con base en las

funciones productivas descritas para los procesos y procedimientos a evaluar, seleccionando la técnica para obtener las evidencias suficientes y necesarias para determinar, a través de su valoración, la competencia del candidato.

Metodología

La etapa de recolección de evidencias se desarrolla a través de cuatro fases, como se indica en la figura 2.

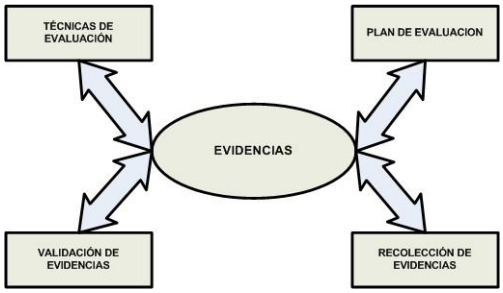


FIGURA 2. METODOLOGÍA DE LA ETAPA DE RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS
Fuente [3]. Normas de Competencia Laboral: Desarrollo metodológico de las titulaciones elaboradas para el personal técnico de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y adaptación del modelo de evaluación por competencia laboral, propuesto por el Sistema Nacional de Formación para el trabajo SNFT.

Técnicas y métodos de Evaluación

Para hacer efectiva la recolección de evidencias existen gran cantidad de técnicas y métodos de evaluación; los tipos de técnicas se determina según la clase de evidencia a reunir: por desempeño, por conocimiento o por producto.

Dentro de estas técnicas se encuentran la técnica documental y la técnica de campo; a su vez dentro de estos dos tipos de técnicas se pueden clasificar: el análisis de documentación, los registros, la formulación de preguntas, los mapas mentales, la observación directa, las situaciones organizadas (con el ánimo de ser evaluadas) y el análisis de productos.

Plan de Evaluación

El plan de evaluación es una concertación que realizan el candidato y el evaluador, asesorados por el auditor, respecto a forma como se presentarán las evidencias que el candidato debe demostrar en el proceso de evaluación de las competencias laborales*;* así como las técnicas e instrumentos a utilizar en la recolección de éstas. Además se definen las fechas tentativas relacionadas con la presentación y recolección de las evidencias.

Se realiza de esta manera, pues el proceso de evaluación tiene como características principales la flexibilidad, la dinámica y la confianza que se deposita en el candidato. Por lo tanto, es importante que el trabajador elija las opciones que más le favorezcan o le parezcan adecuadas dentro de un marco previamente definido y que reflejen en verdad la competencia.

El evaluador propone las técnicas a emplear en la recolección y se las presenta al candidato para que él seleccione el método en el que se sienta más cómodo. Asimismo, brinda asesoría al candidato en cuanto al contenido y aplicación de la técnica.

Un plan de evaluación debe contar con:

- Nombre de las normas y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias, así como sus componentes.
- Evidencias requeridas.
- Clasificación de las evidencias.
- Técnicas e instrumentos para la recolección de evidencias.
- Rangos de aplicación (contextos, instrumentos, herramientas requeridas, etc.).
- Fecha, hora y lugar de realización de la evaluación.
- Duración de la evaluación.
- Nombre y firma del candidato, evaluador y auditor.

Recolección de Evidencias

Esta fase se convierte en la parte fundamental de la etapa de recolección de evidencias, ya que en ésta, se desarrolla el trabajo de campo de lo pautado en el plan de evaluación. Del trabajo que se realice en esta etapa depende el resultado para la valoración de las evidencias para emitir el juicio final.

Validación de Evidencias

Las evidencias recolectadas no son útiles sin una valoración de las mismas, ya que en esta etapa se tienen en cuenta criterios que permiten establecer sí las evidencias recolectadas cumplen con lo requerido en la norma (unidad) de competencia y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias.

De esta manera, se dan las pautas necesarias para establecer el nivel de competencia del candidato.

Se validan las evidencias teniendo en cuenta cuatro criterios:

- **Actualidad:** La evidencia debe comprobar que el candidato es competente al momento de realizar o cumplir con el desempeño laboral. También es importante que la competencia sea relevante y que no sea obsoleta debido a cambios tecnológicos o legislativos.
- **Validez:** La evidencia debe permitir evaluar el desempeño y está relacionada específicamente con el estándar. Debe además permitirle al evaluador afirmar que el candidato es competente frente a la norma de competencia.
- **Confiabilidad:** La evidencia sustentada es el resultado de una evaluación objetiva, no sujeta a factores externos que hayan podido afectar el resultado, y en consecuencia es una evaluación tan justa como sea posible.

- **Autenticidad:** La evidencia presentada se le atribuye a un candidato y ha sido comprobada.

La selección de las técnicas a emplear debe ser la más adecuada de acuerdo con el tipo de evidencia a evaluar, para que durante el trabajo de campo no se dé marcha atrás al trabajo realizado hasta el momento. Además deben mantenerse la flexibilidad, la dinámica y la confianza que brinda el modelo en las fases que se describieron, principalmente en el plan de evaluación.

En el momento de la recolección de evidencias es necesario no interrumpir el normal funcionamiento de la empresa.

2.1.4 Criterios para la selección de evidencias

Para la selección de las evidencias descritas en la norma de competencia laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias, el ente evaluador u organismo certificado aplicará una serie de criterios entre los que se pueden mencionar: frecuencia, complejidad, costos y consecuencias.

Frecuencia

Este criterio permite seleccionar evidencias tomando en cuenta el intervalo de tiempo con que se repite una clase de evidencia en la norma y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias. Aquí se deben tener en cuenta tanto los factores habituales como los factores exenciónales. Estos últimos son importantes a la hora de hablar de seguridad personal, de los equipos, del medio ambiente, calidad del producto terminado y eficiencia productiva.

Complejidad

El aplicar este criterio permite seleccionar evidencias en las que intervengan un conjunto de variables interdependientes que obliga a establecer prioridades, definir urgencias, establecer criterios técnicos y de gestión, entre otros.

Costos

Mediante este criterio se considera la responsabilidad que involucra el manejo de insumos, equipos e instrumentos de alto valor. De igual forma involucra aquellas evidencias que acarrean consecuencias en términos de desperdicios y pérdidas de material, mal gasto de tiempos productivos, rechazos y necesidad de rehacer el trabajo.

Consecuencias

La aplicación de este criterio hace referencia a la necesidad de tener en cuenta el impacto que generan ciertas acciones (o su omisión), en términos de resultados no esperados. Estos resultados pueden incidir en la calidad y/o en los costos, tanto en el desempeño del trabajo propio como en el de los terceros, por su incidencia en términos de pérdida de insumos o de tiempos productivos.

El qué evaluar implica identificar (a partir de la norma de competencia como referente y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias), aquellos indicadores que permiten reconocer sí una persona puede ser considerada competente en el marco de determinado contexto productivo.

2.2 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

Para contar con información valida y significativa que permita determinar sí un candidato es o no competente, se deben contemplar los siguientes aspectos:

- Definir que cuestiones críticas deben ser evaluadas.
- Considerar en qué condiciones es posible realizarlo.
- Combinar diferentes técnicas para la recolección de evidencias.

Para ello a la hora de evaluar se debe tener claro el manejo de la norma de competencia laboral o el referente del desempeño, así como lo que define cada componente.

De esta forma en la tabla 1 tenemos algunos otros aspectos de la norma que se deben tener en cuenta:

ELEMENTOS DE LA NORMA	ASPECTOS A CONTEMPLAR
Criterios de Desempeño	Reglas, juicios técnicos y éticos que orientan la acción.
Evidencias de Conocimiento	Dominio de procedimientos. Propuesta de soluciones pertinentes y creativas a los problemas. Adopción de estrategias adecuadas frente a incidentes críticos. Aplicación de criterios.
Evidencias de Desempeño	Calidad y cantidad del producto logrado.
Evidencias de Producto	Conocimientos que fundamentan la práctica. Condiciones que deben cumplirse para asegurar calidad, seguridad, productividad, etc. Finalidad o sentido de la actividad que realiza.

TABLA 1. ASPECTOS A CONTEMPLAR PARA LA SELECCIÓN DE QUE EVALUAR
Fuente [5]. Aportes para la selección de técnicas y diseño de instrumentos de evaluación (página. 10)

2.2.1 Concepto

La técnica se define como un contexto o enfoque que permite estructurar acciones de manera metodológica para obtener información útil para la solución de problemas.

En la visión de evaluación por competencias laborales, la técnica representa un contexto a partir del cual se construye una estrategia y se determina el tipo de evaluación que será utilizada. Con esto, se obtendrán las evidencias requeridas para la(s) función(es) productiva(s) o conjunto de la(s) actividad(es) laboral(es), durante el proceso de evaluación del desempeño de una persona.

Las técnicas a utilizar en el proceso de evaluación deben ser seleccionadas por el evaluador teniendo en cuenta las situaciones específicas que se requieren para la obtención de evidencias.

Es conveniente definir la técnica que permita recoger el mayor número de evidencias requeridas en la función productiva o conjunto de actividades laborales, con el fin de reducir costos y hacer más eficiente el proceso de evaluación.

2.3 Tipos de Técnicas

Son varias las técnicas para evaluar; se presenta una breve reseña de las técnicas más utilizadas. Para mayor profundidad se recomienda consultar libros especializados en el tema.

2.3.1 Técnica documental

Se refiere a la estrategia donde se privilegia la utilización de instrumentos de evaluación que no requieren de una observación directa del desempeño, pero que plantea situaciones de evaluación en las que es necesario la aplicación de conocimientos a la solución de situaciones problemáticas.

Algunas de estas técnicas son: Análisis de Documentación (Ordenes de trabajo, Manuales e informes); Registros (Pruebas o exámenes, Diario, Portafolio); Formulación de preguntas (Debates, Foros, Mesa Redonda, Entrevistas); y Mapas mentales (Mapa conceptual, Diagramas de información)

- ✓ Análisis de Documentación: En ocasiones los documentos son productos del trabajo del evaluado o candidato, entre otras, brindan información sobre el postulado y los resultados de su trabajo.

En algunos casos es conveniente analizar la documentación tal como: ordenes de trabajo, partes de producción, quejas y reclamos realizados, manuales específicos e informes entre otros; esto con el fin de recoger evidencias que permitan complementar las observaciones realizadas en ambientes reales o simulados.

El análisis de documentos es de gran importancia en cuanto a lo que respecta a evidencias de determinados procesos y registros efectuados por el aspirante en un lapso más largo de tiempo.

- ✓ Registros

Portafolio: El uso del portafolio permite ir monitoreando la evolución del proceso por el evaluador, por el mismo candidato y por el auditor, de tal manera que se puedan ir introduciendo cambios durante dicho proceso.

El portafolio es una técnica para la recolección de información que demuestra las habilidades y logros del individuo, cómo piensa, cómo cuestiona, analiza, sintetiza, produce o crea, y cómo interactúa (intelectual, emocional y social) con otros, es decir, permite identificar los aprendizajes de conceptos, procedimientos y actitudes de estos. Puede utilizarse en para la evaluación y la autoevaluación.

El candidato debe participar en la selección de los contenidos, de los criterios de selección, de los contenidos para juzgar sus méritos y de la evidencia para la auto reflexión.

"El portafolio es una colección de documentos con base en un propósito; esta representa el trabajo del evaluado que le permite a él mismo y a otros, ver sus esfuerzos de logros en una o diversas áreas de contenido" **[19]**

Dentro de las características del portafolio se tiene la ventaja y la posibilidad de adaptación a diferentes necesidades, intereses y habilidades de cada persona, otras de estas ventajas al igual que desventajas son presentadas en la tabla 2.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Promueve la participación del estudiante al monitorear y evaluar su propio aprendizaje.	Consume tiempo del evaluador y del aspirante.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Transfiere la responsabilidad de demostrar la comprensión de conceptos hacia el evaluado.	Requiere refinamiento del proceso de evaluación.
Provee la oportunidad de conocer actitudes de los candidatos.	Son inapropiados para medir el nivel del conocimiento de hechos por lo que conviene que sea usado combinado con otro tipo de técnicas tradicionales.
Provee información valiosa sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Puede presentar deshonestidad por estar elaborado fuera del aula.
Los evaluadores pueden examinar las destrezas de los aspirantes.	El portafolio no se debe convertir en un mamotreto que contiene un grupo de papeles, sino que debe incluir reflexiones de los propios candidatos y evaluadores.
Promueve la autoevaluación y control del aprendizaje.	
Se pueden adaptar a diversas necesidades, intereses y habilidades de cada individuo.	
Certifica la competencia del candidato, basando la evaluación en trabajos más auténticos.	
Permite una visión más amplia y profunda de lo que el aspirante sabe y puede hacer.	

TABLA 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PORTAFOLIO

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

- **Componentes del Portafolio**

Propósito: Para definir el propósito, el evaluador debe hacerse algunas preguntas como son: ¿Cuál es mi visión de éxito para mis candidatos?; ¿Qué debe ir en un portafolio?; ¿Cuándo se aplica?; ¿Cómo se verá?; ¿Qué preguntas debe responder el evaluado sobre los ítems seleccionados?; ¿Qué preguntas puede hacer el candidato?; ¿Qué preguntas debe hacer el evaluador? Una vez se hayan respondido estas preguntas se puede definir el propósito.

Evidencias: Cada evidencia debe organizarse para demostrar su evolución hacia la meta propuesta. Los tipos de evidencias pueden ser:

- ✓ *Productos*: Documentos del trabajo normal de grupo, desde actividades de desempeño hasta relación de informes o documentos realizados por iniciativa propia.
- ✓ *Producciones elaboradas por el candidato*, en donde éste explícita las metas del portafolio e incluye las reflexiones que lleva a cabo mientras se elabora, se organiza o se evalúa el portafolio para proponerlo a evaluación.

  Los documentos deben ir acompañados por pequeños informes que expliquen qué son, por qué se agregaron y de qué son evidencia.

- ✓ *Evidencia de un cambio conceptual*, identificando las huellas de los cambios en sus concepciones de las ideas que se han visto durante la evaluación. ¿Cuándo ocurrieron los cambios? ¿A qué atribuye estos cambios? ¿Qué hizo para que ocurrieran?
- ✓ *Evidencia de crecimiento o desarrollo*, en donde ordenando una serie de trabajos, en donde se pueden observar la secuencia del aprendizaje. ¿Qué se aprende? ¿Cómo se aprende?
- ✓ *Evidencia de reflexión*, en donde el evaluado se puede hacer una secuencia de preguntas. ¿En qué son similares o diferentes? ¿Cómo se alteró tu percepción? ¿Cómo cambió su comprensión?
- ✓ *Evidencia de toma de decisiones*, encontrando un ejemplo que demuestre su capacidad para ver los factores que impactan las decisiones que realiza. ¿Qué factores discute o piensa? ¿Qué más necesita saber para tomar diferentes decisiones? ¿Qué información se requiere para apoyar las que se realizan?
- ✓ *Evidencia de crecimiento personal y comprensión*, en donde se pregunte ¿Qué más sabes de lo mismo? ¿Por qué? ¿Cómo?

- **Tipos de portafolios [19]**

- ✓ *Portafolio tipo 'showcase' (vitrina)*: Contiene evidencia limitada. Útil en laboratorios. Ej. Mostrar su mejor trabajo, su trabajo mejorado, el peor trabajo, el trabajo preferido. Los ítems pueden ser tareas, exámenes, trabajo creativo.

- ✓ *Portafolio de cotejo (checklist):* numero predeterminado de ítems. Se le da al evaluado a que elija de varias tareas las que debe completar, aparte pueden ser exámenes rápidos y pruebas.

- ✓ *Portafolios de formato abierto:* nos permite ver el nivel de aprovechamiento; puede contener lo que ellos consideren como evidencia.

- o **Formulación de preguntas**

La técnica de la pregunta: Se utiliza para obtener evidencia de los conocimientos esenciales establecidos en la norma de competencia laboral o por el referente de desempeño en los procesos productivos, complementando las evidencias obtenidas de desempeño y de producto. Puede ser utilizada además para la formulación de casos hipotéticos, cuyo fin es evidenciar la aplicación de conocimientos cuando no es posible hacerlo a través de la observación en ambiente real de trabajo o simulación de situaciones.

Las preguntas utilizadas para evaluar las habilidades meta cognitivas deben estar elaboradas para requerir la descripción de los procesos utilizados cuando se está pensando, la lista de pasos seguidos en la utilización de una estrategia que permitió ciertos logros y, el reconocimiento de los aspectos que fueron fáciles de salvar y los problemas que surgieron en la resolución de un problema o en la toma de decisiones.

Costa (1998) plantea una taxonomía del intelecto en tres niveles, que nos permite tener claro lo que se le exige al pensamiento del candidato cuando se hace una evaluación, estos tres niveles se presentan a continuación:

- *Datos de Ingreso* (primer nivel) Sirve para recopilar y recordar información.
- *Procesar* (segundo nivel) Sirve para procesar la información que los postulantes recopilaron a través de sus sentidos.
- *Resultado* (tercer nivel) Pretende "hacer que los postulantes lleguen más allá del concepto o del principio que han desarrollado y utilicen dicha relación en una situación reciente o hipotética" **[12]**

- **Recomendaciones**

Bartholomew (1981) considera algunos aspectos que un evaluador debe observar a fin de usar las preguntas con efectividad:

- Debe dominar y ser un experto en la norma de competencia laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias sobre la cual se evalúa, de tal manera que pueda seleccionar el contenido apropiado para formular la pregunta.
- Debe ser capaz de utilizar el lenguaje adecuado que se adapte a las necesidades e intereses de los candidatos.
- Debe ser capaz de formular la pregunta en el momento preciso.
- Debe tener claro el diseño de la técnica para procesar la información que da el aspirante.
- Debe identificar los niveles de pensamiento que se desean observar.
- Al iniciar la técnica, debe llevar una secuencia de preguntas ya preparadas.

La técnica de las preguntas es útil a la hora de diagnosticar deficiencias y fortalezas de los conocimientos del evaluado, otras de sus ventajas, y de igual manera las desventajas, son mostradas en la tabla 3.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Desarrolla destrezas de pensamiento.	Requiere experiencia en el manejo de la técnica para dar el seguimiento adecuado.
Estimula la participación y da retroalimentación.	Requiere esfuerzo para manejar la técnica con fluidez.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Promueve y centra la atención del aspirante.	La técnica puede tornarse difícil para aquellos que hasta ahora comienzan, para ellos se recomienda hacer un esfuerzo deliberado de practicar la técnica de la pregunta.
Se diagnostican deficiencias y fortalezas.	Para enfatizar, la práctica y manejo de la técnica de la pregunta requiere de mucho esfuerzo, ejercitación, retroalimentación y entusiasmo por parte del evaluador.
Repasa el material aprendido.	El uso adecuado de las preguntas para evaluar lo que se desea evaluar, puede reafirmar y desarrollar esquemas de pensamiento para lograr las habilidades requeridas para el razonamiento abstracto.
Se diagnostican deficiencias y fortalezas.	
Se determina el progreso del evaluado.	
Estimula la autoevaluación.	

TABLA 3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNICA DE LA PREGUNTA
Fuente. Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos.
Medina-Verdejo (pagina.120)

2.3.2 Técnica de campo

Se refiere a la estrategia en donde se privilegia la utilización de instrumentos de evaluación que requieren de una observación directa del desempeño o de los productos generados a partir de él.

Entre estas se encuentran: la observación directa del postulante en el ambiente real de trabajo, las situaciones organizadas al efecto de su observación (Simulación de situaciones, Resolución de problemas e incidentes, Estudio de casos, Ensayos destructivos), Análisis de productos (Valoración de productos terminados o en proceso, Proyectos)

- ✓ Observación Directa del candidato en el ambiente real de trabajo

La observación directa de un individuo en su ambiente real de trabajo permite recolectar, en forma integrada, evidencias de distinto tipo que se presentan normalmente como resultados del trabajo. En esta modalidad el diseño de instrumentos suele acompañar las etapas del proceso productivo, situación que facilita la recolección de las evidencias.

Sin embargo, hay que diferenciar la etapa de registro de evidencias de la fase de emisión de juicio sobre las mismas, porque cuando se emite un juicio de valor, se realiza sobre el conjunto de evidencias recopiladas. De esta manera el juicio se basa en la integración de la información proveniente de las diversas evidencias y su vinculación con las funciones productivas, que son el parámetro base para la evaluación.

La observación suele realizarse irregularmente, sin objetivos establecidos previamente antes de la evaluación (se observa lo que más llama la atención) y sin registrar lo observado.

Por ello se hace necesaria una definición clara y precisa del propósito de la observación y una delimitación de los datos a recolectar en cuanto a:

- ¿Qué es lo que se va a observar?
- ¿Qué aspectos se van a ver detalladamente?
- ¿Qué o cuáles se van a ver de un modo general o global?

A continuación en la figura 3 se presenta la clasificación de los instrumentos de acuerdo a las técnicas, y las técnicas utilizadas en el presente trabajo.

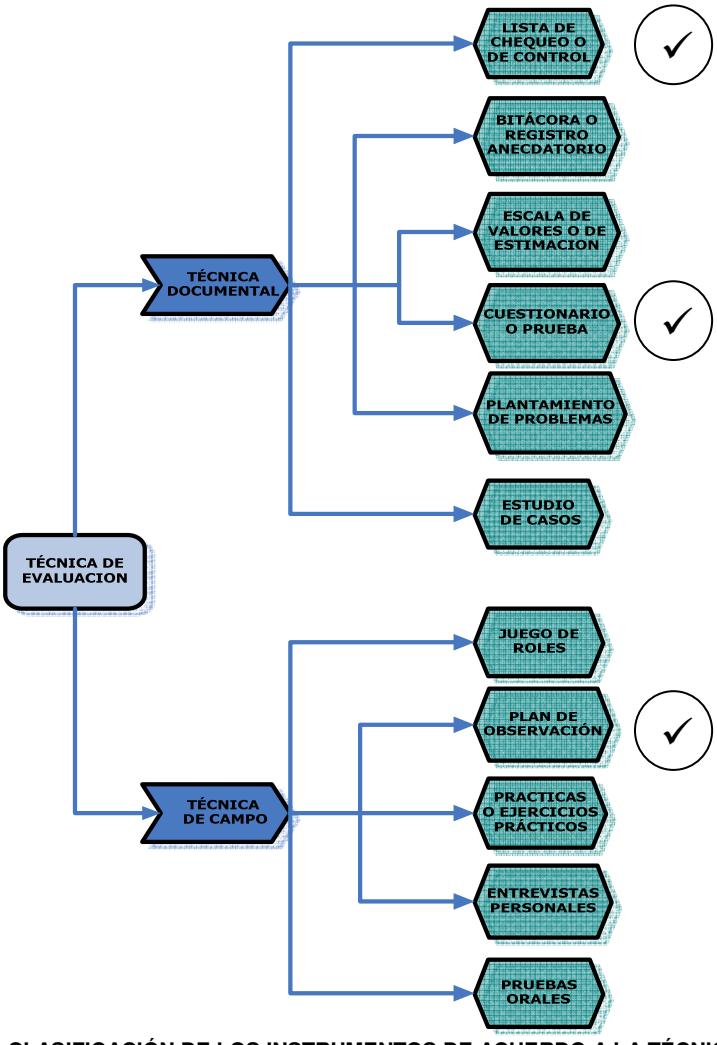


FIGURA 3. CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE ACUERDO A LA TÉCNICA
Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

2.4 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación constituyen la herramienta fundamental para el desarrollo de la evaluación de los candidatos interesados en certificar sus competencias. Su propósito principal es producir evidencias y recopilarla. Un instrumento debe ser pertinente y acorde con el tipo de evidencias que solicita la Unidad de Competencia Laboral, Función Productiva (UCL) o referente, las fuentes de evidencias y el método de evaluación determinados, y abarcar explícitamente todos los criterios por evaluar.

2.5 Fuentes de evidencias

La fuente de evidencias es una situación de donde obtenemos la evidencia que solicita la Unidad de Competencia Laboral (UCL) y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias, y existen cuatro posibles fuentes de evidencias:

- El desempeño del individuo en el sitio de trabajo o en condiciones simuladas (lo más parecido posible).
- Los conocimientos que se tienen respecto a la función laboral desempeñada.
- El aprendizaje previo en relación con la competencia.
- Los informes de otras personas.

2.6 Tipos de evidencias

Las evidencias se pueden agruparse en tres grupos: por conocimiento, por desempeño y por producto.

2.6.1 Evidencias por conocimiento

Estas evidencias nos permiten conocer si el candidato posee la información y los conocimientos necesarios para así lograr cumplir con lo exigido por la norma de competencia laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias, como son los conocimientos, definiciones, criterios y procedimientos.

2.6.2 Evidencias por desempeño

Para el desarrollo de una función laboral es necesario que el candidato posea ciertas habilidades, conocimientos, destrezas y actitudes. Por ejemplo una persona verificando una puesta a tierra; una persona operando en la sala de control.

2.6.3 Evidencias por producto

Es la evidencia que permite verificar la capacidad de plasmar el desempeño frente a los procesos y procedimientos implementados para la consecución de las funciones productivas.

2.7 Concepto de instrumento de evaluación

Los instrumentos son los diferentes medios o herramientas utilizadas para la recolección de evidencias, que al momento de analizarla permitan obtener pruebas claras y manifiestas de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que una persona posee para desempeñar una función productiva, basándose en una norma de competencia laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias. Estas evidencias nos permitirán realizar una evaluación bajo la visión de las competencias laborales.

Los instrumentos de evaluación están estructurados de tal forma que permiten verificar las habilidades, destrezas y conocimientos en el desempeño de una persona, por medio de preguntas y ejercicios prácticos sobre las actividades reales de una función productiva.

2.8 Ventajas de los instrumentos de evaluación

- A través del instrumento, el evaluador puede estructurar y organizar la evaluación de tal manera que abarque cada uno de los aspectos operativos y tecnológicos indispensables para desempeñar una función productiva.
- El instrumento, permite recoger evidencias establecidas en la norma de competencia laboral; de igual forma brinda la posibilidad de documentar los datos recogidos durante el proceso de evaluación.
- El instrumento garantiza al candidato que el proceso de evaluación y la emisión del juicio se realizo de manera objetiva.
- Mediante el uso y selección adecuada del instrumento de evaluación se puede tener la certeza de haberse recogido todas las evidencias requeridas para la evaluación.

2.9 Características de los instrumentos de evaluación utilizados

2.9.1 Instrumentos clasificados dentro de la Técnica documental

- ✓ *Lista de chequeo o de control:* Es un instrumento de evaluación que contiene enunciados afirmativos o interrogativos sobre los resultados que debe obtener el trabajador en su desempeño para ser considerado competente y sobre las características que deben tener los productos generados en la función productiva, lo cual debe estar previsto en la norma de competencia laboral.

  Una lista de chequeo puede abarcar los criterios de desempeño (*haceres*) correspondientes a uno o más elementos de la norma, caso en el cual se dejará constancia de tal hecho en el instrumento.

  Las listas de chequeo se utilizan para registrar las evidencias obtenidas al utilizar las técnicas de observación directa en ambiente real de trabajo, simulación de situaciones, valoración de productos, estudio de casos y entrevista. Se recomienda elaborar una lista de control independiente para cada una de las técnicas que se utilice, con el fin de registrar con rigurosidad las características de las evidencias obtenidas.

Este instrumento es muy utilizado cuando el evaluador establece algún tipo de control acerca de los pasos que el candidato debe seguir para la elaboración de una tarea de manera apropiada: si o no, adecuado o inadecuado, terminado o no terminado, aceptable o inaceptable o algunas otras designaciones similares.

Las listas de chequeo o de control y escalas de valoración o de estimación pueden ser usadas para:

- Para evaluar la eficiencia y efectividad de las destrezas de los evaluados para rendir operaciones particulares.
- Para hacer observaciones escritas de la exactitud de una destreza y el tiempo que toma completar una tarea particular.

- Para evaluar la calidad del trabajo.
- Para que los candidatos de una u otra forma se den cuenta de los resultados obtenidos y sí ellos pueden evaluar sus resultados.
- Para que los participantes verifiquen que se espera de ellos al alcanzar el nivel de rendimiento.

Por último deben incluirse las siguientes partes en la lista de control de manera que ésta sea lo más fácil de manejar y concreta posible:

- Nombre de la o el participante.
- Fecha de la observación.
- Nombre del evaluador.
- Indicaciones.
- Titulo de la tarea.
- La lista de los ítems.
- Una columna Si/No; Terminado/No Terminado; Aceptable/Inaceptable.
- Una sección para comentario acerca del trabajo.
- Si los participantes usan la lista de control, se deben dejar columnas o una sección para que ellos evalúen su trabajo.
- Si en el rendimiento de la tarea, la frecuencia o el tiempo es importante, se necesitara de una columna para esta información.

✓ *Cuestionario o Pruebas:* El conocimiento del candidato de hechos, fechas e información relacionada para realizar una acción competentemente, es lo que conocemos como dominio cognoscitivo. Este dominio es aquel que está más estrechamente ligado con las evidencias por conocimiento que el candidato debe estar en capacidad de demostrar durante la evaluación.

Las técnicas de medida usadas durante la evaluación del conocimiento de los candidatos incluyen papel y lápiz, o evaluaciones escritas, los cuales son, tal

vez más familiares en la evaluación tradicional que los instrumentos usados para evaluar los dominios psicomotor y afectivo (evaluación por competencias).

Las evaluaciones que miden conocimientos, son llamados cuestionarios o pruebas. Estas contienen una serie de preguntas o ítems que se podían clasificar en dos categorías básicas:

a) Preguntas o ítems de reconocimiento
b) Preguntas o ítems de redacciones de respuestas.

El cuestionario consiste en una serie de preguntas o ítems en donde se plantea un problema mediante un enunciado, con la finalidad de buscar una solución. Cada pregunta de una prueba o cuestionario es una unidad estructural, que debe cumplir con las siguientes características:

- Cumplir con los objetivos de la prueba, esto es que su contenido debe estar relacionado con lo que pretende medir la prueba.
- Debe ser independiente de las demás preguntas de la prueba.
- El lenguaje debe ser sencillo y adecuado al nivel de las personas a quienes va dirigida la prueba.
- Debe tener una respuesta inequívoca.

Dependiendo de la evidencia de conocimiento que se requiere verificar, se incluyen el tipo de pregunta (interpretación de situaciones, descripción de procedimientos, reconocimiento de teorías y principios, entre otros).

Para que este instrumento garantice la objetividad del juicio a emitir, es necesario que se diseñen los criterios de corrección o los patrones de respuestas que se van a utilizar. Estas respuestas deben estar caracterizadas por los siguientes criterios:

- Preferentemente debe ser afirmativo; si se utilizan formas negativas deben resaltarse y evitar las alternativas negativas (la doble negación puede confundir)
- La redacción debe ser impersonal

- Debe haber concordancia gramatical entre el enunciado y las alternativas.

Dentro de los tipos de preguntas o ítems, encontramos:

o *Preguntas abiertas o ítems de redacción de respuestas:* Son enunciados interrogativos o afirmativos que dan libertad al candidato para redactar la respuesta con la amplitud que considere necesaria. Permite evidenciar la profundidad de sus conocimientos, y su interrelación con las diferentes situaciones que involucran el rango de aplicación y los criterios de desempeño.

Cuando no se delimita el espacio de respuesta, se presenta la desventaja de que el candidato se extienda con información no relevante. Este tipo de preguntas o ítems son utilizados para evidenciar la competencia de lecto-escritura de un candidato.

o *Preguntas cerradas o ítems de reconocimiento:* Son aquellos que implican que cuando al candidato se le presenta un enunciado, pregunta o declaración, éste debe responder seleccionando una alternativa de respuesta correcta o determinando si la declaración es correcta; las preguntas cerradas o ítems de reconocimiento pueden ser: de selección de una de ellas, de opción múltiple, de ordenamiento o de correlación.

♦ <u>Selección de algún tipo de respuesta</u>

Frente a una serie de proposiciones, expresa su juicio marcando o subrayando expresiones tales como: Si-No; Falso-Verdadero; Correcto- Incorrecto.
Es importante tener en cuenta que la veracidad o falsedad esté referida a todo el enunciado y no a parte de él, evitando colocar trampas.

♦ <u>Opción múltiple</u>

Conformadas por un enunciado o base de pregunta y una serie de alternativas dentro de los cuales hay una respuesta clave o correcta.

El enunciado es la parte de la pregunta que corresponde al planteamiento del problema.

Las alternativas son las diferentes posibilidades de respuesta, y comprende la clave y las posibles respuestas. Se caracterizan porque su contenido se relaciona con el enunciado y porque no se debe repetir en ellas la información contenida en el mismo. La clave es la alternativa que satisface plenamente las exigencias del enunciado.

- Preguntas o ítems de complementación u ordenamiento de contexto

Exigen del candidato comprender la secuencia de una serie generalmente utilizada para comprobar su capacidad para el ordenamiento de periodos, estructuras, procesos, procedimientos, operaciones matemáticas, secuencia de aparición, etc.

Dentro de este tipo de ítems o preguntas se encuentran las del tipo complementación, en donde el evaluado encontrara la palabra o frase faltante.

- Correlación

Esta clase de preguntas se presenta en dos columnas, las cuales deben ser correlacionadas o unidas mediante alguna relación: letras o líneas entre otras.

Para determinar el tipo de ítem a usar, se debe examinar el objetivo planteado y unir el ítem con la meta deseada. Por ejemplo, si el objetivo plantea que el participante deberá escribir la definición de una palabra, un ítem de respuesta corta parecería como la más apropiada. También es necesario tener en cuenta las utilidades o necesidades y las limitaciones que puedan presentarse al momento de realizar pruebas con de este tipo, en la tabla 4 se muestran algunas ventajas y limitaciones.

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS PREGUNTAS O ÍTEMES		
TIPO DE ITEM	VENTAJAS	LIMITACIONES
COMPLEMENTACIÓN.	1. Reduce las oportunidades de adivinar del participante. 2. Es relativamente fácil de construir.	1. No es tan objetivo como otros ítems. 2. Es limitado al recuerdo de información más que a la aplicación de principios en situaciones nuevas.
RESPUESTA CORTA Y ENSAYO.	1. Su construcción es relativamente fácil. 2. Puede medir distintos tipos de logros. 3. Es útil para evaluar unidades con muchas unidades información. 4. Requiere que el participante organice respuestas originales. 5. Reduce la posibilidad de la o el participante para adivinar la respuesta correcta.	1. Su corrección consume mucho tiempo. 2. Limita el área a evaluar, porque cada respuesta requiere más tiempo por parte del participante. 3. Es difícil lograr un puntaje objetivo. 4. Se confunde la habilidad de la o el participante para comunicarse en forma escrita con la habilidad para responder la pregunta.
SELECCIÓN MÚLTIPLE.	1. Elimina el puntaje subjetivo. 2. Reduce la adivinación. 3. Es versátil. Puede usarse para medir recuerdo o aplicación de principios.	1. Es difícil redactar buenos ítems. 2. A veces es difícil encontrar buenas opciones. 3. Requiere más tiempo para responder que otros tipos de ítems.
VERDADERO/ FALSO.	1. Permite al instructor preguntar sobre una gran cantidad de contenidos en un corto lapso de tiempo. 2. Elimina el puntaje subjetivo. 3. Es una manera real para muchos participantes de juzgar la veracidad de las declaraciones en la vida real.	1. Estimula al participante a adivinar la respuesta. 2. A menudo se abusa de información específica o sin importancia. 3. Es limitado para información de recuerdo. 4. Es difícil construir buenos ítems que no sean ambiguos.
TERMINOS PAREADOS.	1. Puede evaluar una gran cantidad de información en un relativo corto lapso de tiempo. 2. Elimina el puntaje subjetivo. 3. Es útil para evaluar la habilidad de la o el participante para parear palabras con definiciones, eventos con lugares, conceptos con palabras o símbolos, etc.	1. A veces se dificulta desarrollar una buena serie de ítems de pareo.

TABLA 4. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS PREGUNTAS O ÍTEMES

Fuente [8]. Fundamentos para el diseño de instrumentos de evaluación para programas de formación profesional

- ✓ *Planteamiento de problemas:* Este instrumento está basado en ejercicios escritos que le plantean al candidato situaciones de trabajo necesarias para resolver un dilema, una disyuntiva, tomar una decisión o contestar una

incógnita. Tienen un formato parecido al de los cuestionarios, sin embargo, los reactivos[2] son mucho más extensos y se ubican en un contexto específico.

Los problemas, como instrumentos de evaluación, deben estar acompañados por una hoja de respuestas o aspectos esperados, así el evaluador puede decidir si los resultados del candidato cumplen con lo especificado en la Norma de Competencia Laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias.

- ✓ *Estudio de caso:* Un estudio de caso es la descripción de una situación real o ficticia que el candidato debe analizar con base en criterios predeterminados. Tiene como propósito evaluar la comprensión de concepciones, enfoque o conceptos, también sirve para identificar el dominio del candidato sobre las variantes en el trabajo ante circunstancias diferenciadas o la posible reacción ante contingencias.

  Para aplicar un estudio de caso, el evaluador debe contar con un formato de registro para evaluar todos los aspectos que el candidato respondió. Este formato puede ser una lista de chequeo o de control.

2.9.2 Instrumentos clasificados dentro de la Técnica de Campo

- ✓ *Plan de observación:* Un plan de observación es un instrumento que se utiliza solamente para evaluar evidencias por desempeño. En este tipo de instrumento se establecen categorías de observación amplias que permiten al evaluador mirar las actividades del candidato de manera más global. Su aplicación consiste en presenciar algún evento o actividad y registrar los detalles observados. Es recomendable el uso de los planes de observación para evaluadores que cuentan con más experiencia en estos procesos y

[2] Un reactivo se refiere a una pregunta por responder, a un ítem por interpretar, un caso por resolver o un conjunto de instrucciones a seguir.

dominan de manera ágil la norma de competencia laboral y/o de los procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias de referencia.

Otros instrumentos clasificados dentro de la técnica de campo son:

- ✓ Prácticas o Ejercicios prácticos
- ✓ Entrevistas personales
- ✓ Juegos de roles
- ✓ Pruebas orales

3. DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

En este capítulo ilustra cómo se desarrollaron los instrumentos de evaluación propuestos a partir de la identificación de las actividades correspondientes al proceso de inspección de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, así como la redacción de los reactivos y los criterios de selección definidos. Pero primero se da un resumen de los conceptos base como lo son el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE y las competencias laborales.

Este capítulo está basado en la tesis de pregrado de titulo "*Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE*". **[15]**

3.1 Fundamentación teórica

Las bases fundamentales del presente proyecto son dos: el RETIE y las competencias laborales.

3.1.1 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE –Resolución 180398

El primero de mayo de 2005 entró a regir en Colombia el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE – Resolución 180398, cuyo objeto es establecer las medidas que garanticen la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.

El RETIE se aplica para toda instalación eléctrica nueva, ampliada y/o remodela en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica, así como a algunos productos de mayor utilización en las instalaciones eléctricas. El Reglamento debe ser observado por

las personas que de una u otra forma estén involucradas con estas instalaciones, tales como: los fabricantes y los comercializadores de los productos manufacturados, los diseñadores, los directores de proyectos, los constructores, el personal que realiza actividades de interventoría de proyectos o quienes emitan un dictamen de conformidad a través de las inspección en las instalaciones; así como las empresas que prestan el servicio de energía eléctrica, los organismos de certificación de productos o de inspección de las instalaciones.

Para probar el cumplimiento del RETIE se utiliza el mecanismo de certificación de la conformidad[3] que se aplica, tanto a los productos que el RETIE le establece requisitos de obligatorios; como a las instalaciones ya terminadas.

Objeto del RETIE

Establecer las medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos.

Campo de aplicación del RETIE

El RETIE se aplica a partir del primero de mayo de 2005 a:

- Toda instalación eléctrica nueva
- Toda ampliación de una instalación eléctrica y
- Toda remodelación de una instalación eléctrica que se realice en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica.

3.1.2 Identificación de competencias

[3] Se debe presentar los Certificados de Conformidad con el RETIE de los productos de mayor utilización en instalaciones eléctricas antes de su instalación, expedida por una entidad acreditada por la SIC para este fin, tal como está definido en el RETIE; la conformidad para las instalaciones eléctricas está dada por una entidad acreditada por la SIC, y es la función del inspector determinar si la instalación puede ser certificada en conformidad con el RETIE

Es el proceso que se sigue para definir cuáles son las competencias necesarias para desempeñar satisfactoriamente una actividad laboral. Se usan tres métodos principales para identificar las competencias:

El análisis ocupacional; en el cual el objeto del análisis es la tarea. La Organización Internacional para el Trabajo –OIT–, en su glosario de términos define el análisis ocupacional como: "Es la acción que consiste en identificar, por la observación y el estudio, las actividades y factores técnicos que constituyen una ocupación. Este proceso comprende la descripción de las tareas que hay que cumplir así como los conocimientos y calificaciones requeridas para desempeñarse con eficacia y éxito en una ocupación determinada." El análisis ocupacional se desarrolló y se usa ampliamente en los Estados Unidos.

El análisis constructivista, l'emploi-type dans sa dynamique o ETED (traducido como "el empleo-tipo en su dinámica"), en el cual no se reduce el empleo a un sistema jerárquico o un proceso productivo si no que inscribe la actividad en la definición del empleo, tal como es vivida por la persona que ocupa el puesto. El análisis constructivista se desarrolló y se usa principalmente en Francia.

El análisis funcional, en el que la función, definida como un conjunto significativo de tareas interrelacionadas o competencias para lograr un objetivo o función productiva, incorpora la relación del trabajador con sus pares e identifica conocimientos, aptitudes y actitudes que se requieren para un desempeño competente. También toma en consideración las condiciones de calidad, salud y bienestar del trabajador.

El análisis funcional tiene una lógica que va desde la selección de un propósito general de una función productiva o de un proceso o de una profesión o de una materia, hasta la definición o delimitación de las funciones necesarias y suficientes para el cumplimiento individual de una acción clara y precisa que aporte a la

consecución de los objetivos organizacionales. Para ello se realizan desagregaciones de funciones de lo general a lo particular.

3.1.3 Normalización de competencias

Es el mecanismo que se sigue una vez identificada la competencia, en el cual se estandariza y se fija como norma, describiéndola con un procedimiento común, de manera que sirva como referente válido para la formación, la evaluación y certificación, así como para la gestión del talento humano al interior de las organizaciones.

La normalización es el proceso que "se sigue para establecer, a partir de una actividad de trabajo, las competencias que se ponen en juego, con el fin de desempeñarla satisfactoriamente" **[2].**

Las normas de competencia laboral, al estilo de las ISO, indican el contenido y especificidad de una competencia y contienen la siguiente información:

- Los logros que se deben alcanzar en el desempeño de las funciones.
- Los conocimientos, habilidades y destrezas intelectuales, sociales y biofísicas que se requieren para alcanzar dichos logros.
- Los diferentes contextos y escenarios laborales, instrumentos y equipos de trabajo.
- Las actitudes y comportamientos propios del desempeño.
- Las evidencias de conocimiento, desempeño y resultado que las personas deben demostrar en el proceso evaluativo para ser certificado como competente.

El SENA, en Colombia en su calidad de organismo promotor de la identificación y validación de las competencias laborales **[4],** en concertación con los diferentes actores que conforman el sector productivo adaptaron las denominadas "mesas sectoriales". En estas instancias se ha trabajado en la identificación de las

unidades de competencias laborales propias de áreas ocupacionales de prioritario interés para el país, con el fin de construir normas de competencia.

Las unidades son “elementos de competencia laboral que, agrupados por afinidad productiva, constituyen un rol de trabajo con valor y significado para empresarios y trabajadores. Describe los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño laboral, los contextos en que ocurren ese desempeño, los conocimientos que debe aplicar y las evidencia que puede presentar para demostrar esa competencia” **[6]**

3.2 Etapa Inicial de identificación y selección de actividades

Para la selección de las actividades de inspección, se parte de cuáles de todos los desempeños contenidos implícitamente en el RETIE y los capítulos aplicables de la NTC 2050 son los más importantes durante el proceso de inspección, estas actividades a cargo de la figura propuesta por el RETIE: “El Inspector de instalaciones eléctricas”. Visto desde la perspectiva del proyecto, estas actividades deberían estar propuestas bajo el enfoque de competencias laborales y por supuesto, de los lineamientos del RETIE y la NTC 2050. Para ello se procura obtener, de una u otra forma, una pre-norma de competencia, con la cual se contraste al candidato y por consiguiente definir o determinar los procesos de formar, evaluar y finalmente certificar. Este proceso de identificación se inicia con los referentes mencionados anteriormente, pues en Colombia aun no existe la totalidad de las normas de competencia laboral que describan e identifiquen el desempeño laboral de los inspectores y/o los procesos y procedimientos de Inspección de Instalaciones Eléctricas.

Para llegar a desarrollar una pre-norma, se indaga inicialmente en algunas de las normas de competencias del sector eléctrico colombiano existentes, y propuestas por el SENA, gracias a la colaboración del metodólogo de la mesa sectorial del Sector Eléctrico colombiano. A continuación se citan las titulaciones mencionadas:

- Supervisión de Montaje e Instalación de Elementos en Redes Áreas de Distribución de Energía.
- Electricista instalador de redes internas.
- Programación del mantenimiento en redes de distribución de energía eléctrica.
- Control para la prestación del servicio de energía eléctrica.
- Supervisión de Mantenimiento Eléctrico de Sistemas Industriales
- Mantenimiento en línea viva de redes aéreas de distribución de energía eléctrica niveles de tensión II (7,62 kV) y III (44 kV).
- Control de la ejecución del mantenimiento de redes aéreas en línea viva de distribución de energía eléctrica, niveles de tensión II (7,62 y 13,2 kV) y III (44 kV).
- Construcción y montaje de instalaciones eléctricas industriales, comerciales y residenciales.
- Mantenimiento del alumbrado público y su infraestructura asociada.
- Ejecución del mantenimiento de redes de energía eléctrica aéreas desenergizadas, niveles de tensión I, II y III.
- Montaje de líneas de transmisión de energía eléctrica.
- Ejecución de actividades de mantenimiento en líneas de transmisión.
- Inspección y diagnóstico de instalaciones internas y equipos eléctricos en baja tensión.
- Inspección de la calidad de la energía eléctrica (CEE), en redes de distribución hasta media tensión.
- Inspección y diagnóstico de las líneas, redes y equipos eléctricos hasta media tensión.

Con la revisión de estas titulaciones se busca determinar los procesos y procedimientos técnicos ejecutados en el diseño, construcción, montaje e instalación requeridos en las instalaciones eléctricas, de manera que facilite una identificación de los aspectos a inspeccionar en cada una de las fases de la

instalación con lo cual, se establecerían los componentes de pre-normas requeridos para definir el desempeño de los inspectores.

Cada una de estas titulaciones tiene en promedio de dos a tres unidades de competencia, y estas a su vez están conformadas por tres a cuatro elementos de competencia, de los cuales, cada uno está descrito por los cuatro componentes normativos que son: criterios de desempeño, conocimientos y comprensiones, rangos de aplicación y evidencias requeridas.

Es claro aquí, que el manejo de gran cantidad de información siempre es un inconveniente fundamental, adicionalmente, el trabajo se hace extenso y tiene como principal obstáculo el alejarnos de la consecución de los objetivos del proyecto, pues se requeriría de un equipo multidisciplinario que validara y verificara la identificación de los procesos y procedimientos en la ejecución de la inspección, situación que implicaría la consecución de personal especializado, con lo cual se extenderían los tiempos de ejecución del proyecto, así como la independencia y autonomía del mismo.

3.3 Etapa Intermedia de identificación y selección de actividades

Se plantea otra alternativa de trabajo mediante el manual de Inspección de instalaciones eléctricas de la NFPA y las listas de chequeo de inspección del CIDET, de donde se obtienen 528 actividades de inspección. Se trabaja con 297 actividades debido a la necesidad de hacer unos pequeños ajustes y redefinir algunos objetivos para alcanzar a corto plazo los resultados esperados.

Estas 297 actividades cubren, no sólo el contexto planteado inicialmente en el proyecto (Residencial, Comercial e Industrial –RCI–), sino también parte del contexto de Instalaciones en Ambientes especiales, el cual está conformado por los escenarios de Ambientes especiales e Instalaciones Hospitalarias. Todos estos

escenarios no descritos de forma explícita por los capítulos particulares de la NTC 2050, y bajo los lineamientos generales del RETIE.

En la tabla 5 se presenta el total de actividades aplicables a los diferentes escenarios y las posibles presencias simultáneas de las mismas.

ESCENARIO	ACTIVIDADES TOTALES	ACTIVIDADES APLICABLES
RESIDENCIAL	177	107
COMERCIAL	158	158
INDUSTRIAL	184	184
AMBIENTES ESPECIALES	405	208
HOSPITALARIAS	177	177
TOTAL	1101	834
SÓLO RESIDENCIAL	75	41
SÓLO COMERCIAL	0	0
SÓLO INDUSTRIAL	26	26
SÓLO AMBIENTES ESPECIALES	174	13
SÓLO HOSPITALARIAS	0	0
RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	49	49
RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES	18	18
RESIDENCIAL AMBIENTES ESPECIALES	36	0
COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	71	71
COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES	1	1
COMERCIAL INDUSTRIAL	20	20
HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	58	58
TOTAL ACTIVIDADES	528	297

TABLA 5. NÚMERO DE ACTIVIDADES POR ESCENARIO

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Cada una de estas actividades se redacta siguiendo una estructura gramatical uniforme compuesta por verbo + objeto + condición. De igual manera, cada actividad contiene un "Impacto" en la norma 2050 y en el RETIE, y está asociada a uno o varios artículos particulares de los mismos. Este impacto está conformado por un INSPECCIONABLE, un ESCENARIO, un TEMA, un SUBTEMA, cuatro CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN, dos CRITERIOS DE AFINIDAD, un grupo de actividades o BLOQUE de actividades procedimentales y nueve AFINIDADES finales que clasifican todas las actividades.

El INSPECCIONABLE corresponde a un ítem particular al cual está enfocada en su gran mayoría la actividad de inspección es decir, aquello que el inspector debe verificar, corroborar, revisar, constatar o inspeccionar. Con este inspeccionable se clasifica a un grupo de actividades dentro de la acción de inspeccionar algo en particular. Los inspeccionables propuestos son los siguientes (ver tabla 6):

INSPECCIONABLE	APLICABILIDAD	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APLICABLES	ACTIVIDADES NO APLICABLES
ABERTURAS NO UTILIZADAS	A.	1	1	0
ACOMETIDAS	A.	6	6	0
AGRUPAMIENTO	A.	1	1	0
AISLAMIENTO	A.	1	1	0
ALAMBRADO	A.	2	1	1
ALUMBRADO	A.	11	8	3
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	A.	1	1	0
ALUMBRADO Y APARATOS SUMERGIBLES	N.A	5	0	5
ALUMBRADO Y VENTILADORES	N.A.	3	0	3
APARATOS COLGANTES	N.A	7	0	7
ANILLOS EQUIPOTENCIALES	A.	1	1	0
AUSENCIA DE COMBUSTIBLES	A.	1	1	0
BAJANTES	A.	1	1	0

INSPECCIONABLE	APLICABILIDAD	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APLICABLES	ACTIVIDADES NO APLICABLES
CALEFACTORES	N.A	2	0	2
CAJAS	A.	4	1	3
CANALIZACIONES	A.	2	2	0
CAPACIDAD NOMINAL	A.	9	9	0
CIRCUITOS RAMALES	A.	5	5	0
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	A.	1	1	0
CONEXIÓN DE ELEMENTOS METALICOS	A.	1	1	0
CONDUCTORES	A.	101	51	50
CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL	N.A	2	0	2
CONEXIONES ELÉCTRICAS	A.	2	2	0
CONTINUIDAD	A.	1	1	0
CONTROLADOR	A.	6	6	0
CRUCE DE LÍNEAS Y CONSTRUCCIONES	A.	1	1	0
CUBIERTA DE PISCINAS	N.A	1	0	1
CRUCE ENTRE CONDUCTORES	A.	1	1	0
DIMENSIONAMIENTO	A.	1	1	0
DISTANCIAS DE SEGURIDAD	A.	5	5	0
DRENAJE	A.	1	0	1
EFECTO ESTROBOSCOPICO	A.	1	1	0
ENCERRAMIENTOS DE PARTES ENERGIZADAS	A.	2	2	0
EQUIPO DE AUDIO SUBACUÁTICO	N.A	2	0	2
EQUIPOS	A.	61	15	46
ESPACIOS DE TRABAJO	A.	4	4	0
IDENTIFICACIÓN	A.	4	4	0
ILUMINACIÓN	A.	12	4	8
INTERRUPTOR ALUMBRADO	A.	2	2	0
INTERRUPTORES	A.	4	2	2

INSPECCIONABLE	APLICABILIDAD	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APLICABLES	ACTIVIDADES NO APLICABLES
LAMPARAS DE DESCARGA	A.	1	1	0
LONGITUD	A.	1	1	0
LUMINARIAS Y TRANFORMADORES DE PISCINAS	N.A	3	0	3
MATERIAL	A.	3	3	0
MEDIOS DE DESCONEXIÓN	A.	22	19	3
MEMORIAS DE CÁLCULO	A.	4	4	0
MÉTODOS DE ALAMBRADO	A.	5	2	3
MÉTODOS Y MATERIALES APROPIADOS	A.	1	1	0
MOTORES	N.A	2	0	2
MOTORES ABIERTOS	A.	1	1	0
PARTES ENERGIZADAS	A.	1	1	0
PLACA	A.	1	1	0
PLANOS	A.	2	2	0
PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO	A.	13	1	12
POSICIÓN EN LAS PAREDES	A.	1	1	0
PRESENCIA DE PUESTA ATIERRA	A.	1	1	0
PRODUCTOS ELÉCTRICOS	A.	3	3	0
PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE	A.	3	3	0
PROTECCIÓN GFCI	N.A	7	0	7
PROTECCIONES	A.	35	18	17
PROTECCIONES EN EL PUNTO DE DERIVACIÓN	A.	1	1	0
PROTECCIONES DEL MOTOR	A.	5	5	0
PUESTA A TIERRA	A.	35	15	20
RESIDUOS NUCLEARES Y DESECHOS TÓXICOS	A.	1	1	0
ROTULADO	A.	1	1	0

INSPECCIONABLE	APLICABILIDAD	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES APLICABLES	ACTIVIDADES NO APLICABLES
ROTULADO Y CLASIFICACIÓN	A.	17	6	11
SEÑALIZACIÓN	A.	1	1	0
SEPARACIÓN DE CONDUCTORES AÉREOS	A.	2	1	1
SEPARACIÓN	A.	1	1	0
SOPORTES	A.	1	1	0
SUJECIÓN	A.	1	1	0
SUMINISTRO ELÉCTRICO	A.	4	3	1
TABIQUES TIPO MÓVIL	A.	4	4	0
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	N.A	2	0	2
TENSIÓN DE SUMINISTRO	A.	2	2	0
TOMACORRIENTES	A.	23	23	0
TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	A.	20	12	8
TOMACORRIENTES E ILUMINACIÓN	A.	1	1	0
TOMACORRIENTES Y GFCI	N.A	4	0	4
USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS	A.	8	8	0
TRANSFORMADOR	N.A	1	0	1
USO EN LUGARES HÚMEDOS	A.	2	2	0
UTILIZACIÓN	A.	2	2	0
84	TOTAL	528	297	231

TABLA 6. NÚMERO DE ACTIVIDADES POR INSPECCIONABLE

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

De acuerdo con la anterior tabla se puede percibir que pequeños grupos de actividades están asociados tan sólo a un inspeccionable en particular, de manera que cada grupo de actividades describirán plenamente el(los) procedimiento(s) y el(los) procesos de inspección para el inspeccionable al cual están asociadas las actividades. En consecuencia, se obtiene un agrupamiento de actividades que conforman un procedimiento o un conjunto de procedimientos asociados con cada

inspeccionable, con lo cual, se consolida la identificación del proceso de inspección.

El TEMA también corresponde a un mecanismo de clasificación de las actividades. Este ítem forma parte del impacto de cada actividad y es mucho más general que el INSPECCIONABLE. Con él se relacionan los lugares de los diferentes escenarios (Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales y Hospitalarias) donde se realiza la actividad de inspección. En la tabla 7 se citan los temas:

TEMA	R	C	I	A. E.	H.	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES NO APLICABLES	ACTIVIDADES APLICABLES
AIRE ACONDICIONADO		X	X	X	X	11	0	11
ASPECTOS GENERALES		X	X	X	X	6	0	6
LINEA DE ALIMENTACION	X	X	X	X	X	21	0	21
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	X	X	X	X	X	8	0	8
SISTEMAS DE BOMBEO	X	X	X	X		40	0	40
ZONAS COMUNES	X					30	4	26
VIVIENDAS APTOS	X	X	X	X	X	25	0	25
ILUMINACIÓN		X	X	X	X	70	0	70
ZONA DE OFICINAS		X	X			53	0	53
PISCINAS FUENTES E INSTALACIONES SIMILARES	X			X		41	41	0
FUERZA		X	X			65	0	65
CERCAS ELÉCTRICAS		X				10	0	10
ASCENSORES				X		48	0	48
CARNAVALES, CIRCOS, FERIAS Y EVENTOS SIMILARES				X		11	11	0
ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS				X		10	10	0
GRÚAS Y MONTACARGAS				X		15	15	0
INSTALACIONES HOSPITALARIAS				X		58	0	58
LUGARES ESPECIALES				X		50	37	13

TEMA	R	C	I	A. E.	H.	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES NO APLICABLES	ACTIVIDADES APLICABLES
SISTEMA CONTRA INCENDIO				X		33	33	0
SISTEMA DE EMERGENCIA				X		24	24	0
SISTEMA DE RESERVA				X		14	14	0
SITIOS DE REUNIÓN				X		5	5	0
TOTAL ACTIVIDADES						648	194	454

TABLA 7. NÚMERO DE ACTIVIDADES POR TEMA

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Se puede observar que para los TEMAS propuestos, una ACTIVIDAD cobija más de un TEMA. Así por ejemplo, una sola actividad puede referirse a los temas: Sistema De Bombeo, Viviendas / Aptos, Zonas Comunes, Fuerza, Iluminación y Zona De Oficinas, mientras que otra sólo puede referirse a un solo TEMA de estos en particular. Esto es muy importante, porque aquí es donde se empieza a observar que algunas actividades son más Básicas que otras, o más especificas desde el punto vista del desempeño.

El número de actividades por escenario, algunas ACTIVIDADES pertenecen al escenario residencial, otras al comercial o al industrial y algunas otras pertenecen tanto al escenario comercial como al industrial, y del mismo modo otras pertenecen al escenario Ambientes especiales y a Hospitalarias SIMULTÁNEAMENTE.

De esta forma se definen los dos criterios propuestos de clasificación con los cuales se catalogan las ACTIVIDADES desde el punto de vista laboral. Podemos decir objetivamente, que una ACTIVIDAD es mucho más básica que otra cuando esta ACTIVIDAD pertenece a todos los ESCENARIOS, mientras que otra ACTIVIDAD tan solo a uno de los ESCENARIOS, en cuyo caso se clasifica como específica. De igual forma, al tener una actividad básica se puede determinar sí esta actividad, que estaba dentro del paquete de básicas, puede ser más básica que otras, al observar que esta actividad está en un número mayor de TEMAS que

otra. De esta manera se identifican o determinan grupos de actividades Básicas-básicas, Básicas-genéricas, Básicas-especificas, Genéricas-básicas,…… Genéricas-genéricas; para ello se definieron los siguientes criterios de clasificación de las actividades:

Primer Criterio de Clasificación (Primer Nivel)

ACTIVIDAD BÁSICA: Es aquella actividad que se encuentra relacionada con todos los escenarios o de igual forma con los dos contextos, entendiéndose por contextos al contexto RCI (escenarios Residencial, Comercial, Industrial) y el contexto Ambientes Especiales (con los escenarios Ambientes Especiales y Instalaciones Hospitalarias). En consecuencia para considerarla como básica, debe aparecer en todos los escenarios: Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes Especiales e Instalaciones Hospitalarias.

ACTIVIDAD GENÉRICA: Es aquella actividad que se encuentra relacionada con NO MENOS de un escenario del contexto Ambientes Especiales y NO MENOS de un escenario del contexto RCI.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA: Es aquella actividad que se encuentra relacionada con UN SÓLO escenario del contexto RCI o UN SÓLO escenario del contexto Ambientes Especiales.

Segundo Criterio de Clasificación (Segundo Nivel)

ACTIVIDAD BÁSICA: Es aquella actividad que cubre más de dos temas por escenario y en al menos un escenario.

ACTIVIDAD GENÉRICA: Es aquella actividad que cubre dos temas por escenario y en al menos un escenario.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA: Es aquella actividad que cubre por lo menos un tema por escenario y en al menos un escenario.

De acuerdo a estos dos criterios se tienen las cifras de la tabla 8:

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	TOTAL ACTIVIDADES	ACTIVIDADES NO APLICABLES	ACTIVIDADES APLICABLES
BÁSICA-BÁSICA	22	0	22
BÁSICA-GENÉRICA	0	0	0
BÁSICA-ESPECÍFICA	27	0	27
GENÉRICA- BÁSICA	2	0	2
GENÉRICA- GENÉRICA	66	0	66
GENÉRICA-ESPECÍFICA	64	42	22
ESPECÍFICA -BÁSICA	0	0	0
ESPECÍFICA –GENÉRICA	0	0	0
ESPECÍFICA-ESPECÍFICA	347	189	158
TOTAL ACTIVIDADES	528	231	297

TABLA 8. NÚMERO DE ACTIVIDADES POR CRITERIO DE CLASIFICACIÓN
Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Otros Criterios de Clasificación Usados de Manera Preliminar (Criterio de Repetitibilidad y Criterio X)

Antes de los dos criterios mostrados anteriormente se crearon otros dos criterios de clasificación mientras se ideaba la forma más adecuada para la determinación de las actividades básicas, genéricas y específicas desde el punto de vista laboral. Estos dos criterios corresponden, uno a un CRITERIO DE REPETIBILIDAD, en este se calculaba el número de veces que se repetía la actividad dentro de todo el contexto. Este criterio no tuvo la suficiente relevancia, pues se encontraron actividades que a pesar de que se repetían cubriendo varios temas como para determinarla como básica, sólo correspondían a actividades de un solo escenario, con lo cual se pierde la denominación de básica y así para la denominación de los otros criterios de clasificación de categorías de las actividades.

El otro criterio llamado CRITERIO X, se obtiene partiendo de la idea de terminar aquellas actividades que estaban en el escenario residencial por ejemplo, y que del mismo modo estaban en los demás escenarios (estas formaron un primer grupo de actividades). Partiendo de las restantes (aquellas actividades que no pertenecían al escenario residencial), se tomaron las actividades que pertenecían al escenario comercial y que también estaban en los escenarios restantes (estas actividades quedaron en un segundo grupo). Con las restantes se tomaron aquellas que pertenecían al escenario industrial y que también pertenecían a otros escenarios (con las que finalmente quedaron se formó un cuarto grupo). Esta agrupación no se utilizó como criterio de clasificación final, pues con ella no se encontraron coherencias suficientes para la selección de actividades, sin embargo, fue de gran ayuda para detectar errores con el manejo de la información.

Determinación de las Afinidades.

En esta etapa se determinan nueve (9) afinidades (ver tabla 5.) y un grupo independiente. Las afinidades nacieron al observar que ciertos grupos de inspeccionables eran afines o estaban muy relacionados entre sí, tanto en lo que correspondía al tema particular contenido en el nombre del inspeccionable, como de lo que trataba la actividad de inspección y más profundamente en el contenido normativo (RETIE y NTC 2050) asociado a cada una de las actividades. De igual forma es conveniente tratar de clasificar aun más las actividades en grupos más pequeños que los 86 grupos existentes mediante los denominados Evidenciables.

Después de analizar todas las actividades, bajo las perspectivas planteadas, se identifica que 24 actividades no encajaban en otros grupos o afinidades; pequeños grupos de estas actividades se refieren a un tema en particular que no se encuentra en los planteados. Al mismo tiempo, gracias a la clasificación propuesta por el primer y segundo criterio, se reconoce que estas actividades encontradas son ESPECÍFICAS, de manera que de esta forma se aseguraba que estas actividades no podían estar mejor relacionadas que mediante los grupos

planteados desde el punto de vista del tema y/o el subtema. Los grupos encontrados son los siguientes: CERCAS ELÉCTRICAS, formada por 10 actividades dentro de los inspeccionables: alambrado (1), ausencia de combustibles (1), controlador (3), distancias de seguridad (3), señalización (1), separación (1); CONDENSADORES con 6 actividades, con los inspeccionables: conductores (1) encerramientos de partes energizadas (1), medios de desconexión (2), protecciones (1) y puesta a tierra (1); por último PROTECCIÓN CONTRA RAYOS, con los inspeccionables: anillos equipotenciales (1), bajantes (1), conexión de elementos metálicos (1), material (3) y memorias de cálculo (2). Ver tablas 9 y 10.

AFINIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES SIN APLICAR	ACTIVIDADES APLICADAS
CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES	149	74	75
DISEÑO	44	17	27
DISTANCIAS	20	5	15
EQUIPOS Y MATERIALES	90	55	35
ILUMINACIÓN	26	15	11
PROTECCIONES	58	24	34
PUESTA A TIERRA	40	24	16
ROTULADO Y CLASIFICACIÓN	22	8	14
TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	55	9	46
CERCAS ELÉCTRICAS PROTECCIÓN CONTRA RAYOS CONDENSADORES	24	0	24
TOTAL ACTIVIDADES	528	231	297

TABLA 9. NÚMERO DE ACTIVIDADES POR AFINIDAD

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

CERCAS ELÉCTRICAS PROTECCIÓN CONTRA RAYOS CONDENSADORES	ACTIVIDADES
CERCAS ELÉCTRICAS	10
CONDENSADORES	6
PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	8
TOTAL ACTIVIDADES	24

TABLA 10. NÚMERO DE ACTIVIDADES EN EL GRUPO INDEPENDIENTES

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Tabla de Haceres, Saberes y Evidenciables

Una vez categorizadas todas las actividades identificadas y ajustadas bajo la visión de competencias laborales y dentro de los criterios de clasificación de actividades Básicas, Genéricas y Específicas para los dos niveles propuestos, se procede a determinar lo que es una de las etapas con más trabajo: la tabla de HACERES, SABERES y EVIDENCIABLES.

Los saberes se refieren a hechos, teorías y principios desde el punto de vista cognitivo, requeridos para un adecuado desempeño en el proceso de inspección. Desde el punto de vista de la norma de competencia laboral los saberes se asocian con los conocimientos y comprensiones descritos en una norma de competencia laboral.

Los haceres son acciones que relacionan los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas necesarias. Estos están íntimamente ligados a los criterios de desempeño planteados en una norma de competencia laboral.

Los evidenciables corresponden a aquellas evidencias de saberes (hechos, teorías y principios del conocimiento) y de haceres (procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas) que el candidato debe demostrar en un desempeño laboral competente.

La metodología propuesta para la determinación de los haceres, saberes y evidenciables, está basada en identificar, de acuerdo con el IMPACTO (las afinidades, el inspeccionable ,los escenarios, el tema y el subtema) y la actividad en sí misma con el referente normativo (artículo o grupo de artículos de la NTC 2050 y el RETIE asociados a cada actividad de inspección), aquellas acciones que el inspector debe realizar durante la inspección de una instalación eléctrica (haceres) y aquellas temáticas necesarios que el inspector deberá conocer y

comprender para el adecuado desempeño en el proceso de inspección (saberes). Los haceres siempre deben ser determinados bajo las preguntas: ¿qué debe hacer? y ¿cómo debe hacerlo?, mientras que los saberes se puntualizan dando respuestas a las preguntas: ¿qué debe saber? y ¿cómo y qué debe comprender?

En consecuencia, las respuestas a las preguntas anteriores se encuentran a través de la adecuada lectura e interpretación de la norma 2050 y el RETIE, es decir, bajo los criterios de clasificación y agrupamientos de las actividades de inspección mencionados con anterioridad, y revisando el referente normativo y reglamentario se precisa y clarifica el hacer y el saber de la actividad o grupo de actividades clasificadas para el proceso y/o procedimiento de inspección.

Para la redacción de los haceres y saberes se utiliza una estructura gramatical uniforme compuesta por un verbo, un objeto y una condición. El verbo debe ser medible, real y evaluable representando acciones concretas; el objeto es puntual; y la condición precisa y clarifica la acción. Para una adecuada descripción es primordial partir de lo general a lo particular, manteniendo siempre una relación causa – consecuencia en la descripción de los saberes y haceres, y no incurriendo en redundancia de haceres y saberes.

Es recomendable que cada uno de los saberes encontrados este directamente asociado a por lo menos uno de los haceres.

3.4 Etapa Final de identificación y selección de actividades

En esta etapa se crearon lo que se denominan los “BLOQUES” o “grupos de actividades afines por INSPECCIONABLE” que podían agruparse para formar un procedimiento. La suma de cada uno de estos procedimientos formará el proceso de inspección para cada afinidad.

Es así que se identifican 9 procedimientos de inspección (conductores, métodos de alambrado y canalizaciones, diseño, distancias, equipos y materiales, iluminación, protecciones, puesta a tierra, rotulado y clasificación, tomacorrientes e interruptores), y 3 procedimientos más formados por los independientes (cercas eléctricas, condensadores y protección contra rayos).

Para una adecuada interpretación de lo mencionado, consideremos por ejemplo: para el procedimiento de Inspección de Puesta a Tierra se estructuraron 6 BLOQUES, cada uno con un número determinado de ACTIVIDADES, todas estas con una afinidad temática y procedimental puesta de manifiesto con el SUBTEMA.

El SUBTEMA es otro mecanismo de clasificación que está directamente asociado a la forma como está estructurada la NTC 2050 y el RETIE. A través del subtema se pueden encontrar similitudes en cuanto al referente normativo de cada uno de los grupos de actividades. Esto nos permite crear, bajo un punto de vista objetivo, cada uno de los bloques procedimentales propuestos dentro de las afinidades. Cada una de las ACTIVIDADES agrupadas dentro de los BLOQUES está relacionada con un mismo SUBTEMA y con una similitud en cuanto a los artículos de la NTC 2050, donde cada uno de ellos pertenece al mismo capítulo y hasta la misma sección de la Norma.

SUBTEMA	BLOQUE	ACTIVIDAD	NORMA	HACERES Y SABERES INSPECCIONABLES	NORMA
Circuitos ramales-ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	1PT	Verificar que no se instalen los conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos dentro del foso del ascensor.	620-37 (b)	620-37.a. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas.	620-37.b. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas. (b) Protección contra rayos

SUBTEMA	BLOQUE	ACTIVIDAD	NORMA	HACERES Y SABERES INSPECCIONABLES	NORMA
Circuitos ramales-ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	1PT	Verificar que no se utilicen los rieles ni otros equipos existentes en el foso del ascensor como conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos.	620-37 (b)	620-37.a. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas.	620-37.b. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas. (b) Protección contra rayos
Circuitos ramales-ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	1PT	Verificar que las canalizaciones metálicas y los cables Tipo MC, MI o AC unidos a las cabinas de los ascensores, estén conectadas equipotencialmente a las partes metálicas puestas a tierra de la cabina con la que hagan contacto.	620-81	620-81. Canalizaciones metálicas unidas a las cabinas	620-82. Ascensores eléctricos
Circuitos ramales-ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	1PT	Verificar que en los ascensores las carcasas de todos los motores, máquinas, controladores y encerramientos metálicos de todos los equipos eléctricos instalados sobre la cabina, dentro de ella o en el foso del ascensor, estén puestos a tierra según lo especificado.	620-82	620-82. Ascensores eléctricos	620-82. Ascensores eléctricos
Circuitos ramales-ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	1PT	Verificar que las escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas cumplan con lo establecido en la Sección 250.	620-84	620-84. Escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	620-85. Interruptor de circuito por falla a tierra para la protección de las personas

TABLA 11. EJEMPLO BLOQUES DE ACTIVIDADES (1 PT PUESTA A TIERRA)

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

En la tabla 11 se logra apreciar la coherencia con el referente normativo gracias a la agrupación por SUBTEMAS dentro de las AFINIDADES. Se puede ver que cada una de las actividades de inspección está ligada a un artículo en la norma (en el caso del ejemplo, más específicamente en la sección 620), lo que garantiza que cada una de las ACTIVIDADES trata de un mismo TEMA. También podemos encontrar que algunos de estos artículos citados son consecutivos dentro de la norma, luego evidencia que también podemos clasificarlos en un orden específico u orden procedimental, es decir, que cada pequeño procedimiento dentro del bloque (1PT), tendrá una actividad inicial de inspección y otra final, y la suma de las 6 actividades constituirá el bloque de inspección o proceso de inspección de *Circuitos Ramales-Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas*, y al mismo tiempo la suma de los 6 bloques de puesta a tierra constituirán una parte del procedimiento de Inspección

de Puesta tierra y todos los procedimientos unidos definidos desde el punto de vista de la afinidad conformarían el procedimiento general de Inspección de Instalaciones Eléctricas.

Observando esta congruencia en los BLOQUES procedimentales, surge la idea de implementar esta congruencia para la creación de cada uno de los INSTRUMENTOS de evaluación, de manera que uno o varios reactivos apuntarán hacia cada BLOQUE, y de igual forma que cada reactivo desarrollado tuviera un código con el cual el evaluador y el candidato pudieran ubicarse dentro de la tabla desarrollada para el manejo de la información.

Con las actividades identificadas se procede a realizar los reactivos.

3.5 Metodología para la Redacción de Reactivos para instrumentos de evaluación de competencias laborales.

Antes de definir la metodología para la redacción de reactivos para instrumentos de evaluación por competencias **[9]**, es necesario dejar claro que es un reactivo. *Un reactivo se refiere a una pregunta por responder, a un ítem por interpretar, un caso por resolver o un conjunto de instrucciones a seguir.*

Los reactivos son aquellos grupos de palabras u oraciones que se encuentran siempre contenidos en un instrumento de evaluación, su objetivo es provocar o hacer evidente una característica, cualidad o comportamiento relevante que se pueda tener en cuenta para decidir sí el candidato es o no competente en la actividad que realiza.

Bajo el enfoque de competencias laborales los reactivos organizan la información para la recolección de evidencias, y para la evaluación, de acuerdo con las evidencias por desempeño, por producto y por conocimiento.

Un instrumento compuesto de N reactivos por sí mismo no tiene sentido; siempre debe estar acompañado por un contexto o un conjunto de información complementaria y da cuenta de la suficiencia, eficiencia o eficacia de la evidencia en sus diferentes requerimientos. El formato y especificaciones de un reactivo varían de un tipo de instrumento a otro.

Para la elaboración de reactivos es conveniente consultar constantemente la referencia que contiene la descripción detallada del desempeño desde la perspectiva conceptual, procedimental y actitudinal (Una norma, una pre-norma o *procesos y procedimientos definidos bajo la visión de las competencias*). En el referente mencionado anteriormente, entre otras, se encuentran agrupadas las evidencias por producto y por desempeño. Teniendo las evidencias, se le coloca al frente los criterios de desempeño y las evidencias por conocimiento necesarias para el cumplimiento de dichas evidencias citadas, de igual forma el rango de aplicación, el tipo de técnica a utilizar y el tipo de instrumento asociado a esta técnica.

En el caso donde no existe una norma de competencia laboral se habla de una tabla de saberes, haceres y evidenciables, en ella se encuentran los haceres (criterios de desempeño), saberes (conocimientos y comprensiones) y los evidenciables (evidencias por desempeño, producto y conocimiento), todos estos últimos asociados a por lo menos un hacer de dicha tabla.

Dentro de las actividades encontradas, algunas de ellas eran de un nivel menor, es decir, eran actividades muy especificas y podían ser agrupadas en una sola actividad generando una actividad de mayor nivel. Ver figura 4.

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 las salidas de tomacorrientes pertenecientes a la cocina, equipo de refrigeración, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda sean alimentadas por circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos.
Verificar que el equipo de refrigeración disponga de un tomacorriente perteneciente a un circuito ramal para pequeños artefactos o un circuito ramal individual.	

FIGURA 4. EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE MENOR NIVEL

De igual forma se encontraron actividades de mayor nivel, que podían ser fraccionadas en actividades de menor nivel y asi poder trabajarlas. Ver figura 5.

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 puesto a tierra con los métodos y medios permitidos para este uso.

FIGURA 5. EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE MAYOR NIVEL

Luego se definieron bloques o procesos de inspección conformados por grupos de actividades de inspección que pueden ser organizadas bajo un orden procedimental, de tal manera que el grupo de haceres asociados a cada una de las actividades también quedaría ordenada dentro del grupo de haceres.

Seguidamente, partiendo de los saberes, haceres y evidenciables individuales, es decir por actividad de inspección, se construyeron los saberes, haceres y evidenciables por bloques (grupo de actividades de inspección) y posteriormente por afinidades. Las tablas de haceres, saberes y evidenciables se realizaron

teniendo la estructura de una norma de competencia laboral, por tanto, es posible tomar estas tablas como una pre- norma, tal como se muestra en el ejemplo de la tabla 12. Y a partir de esta agrupación se crearon los reactivos.

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**
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. **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. **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. **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.	1) Lo establecido en la Tabla 13 del RETIE. Código de colores para conductores. **(a), (b), (c), (d).** 2) Los conductores aislados de sección transversal 13,29 mm^2 (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).** 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)** 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).** 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).** 6) Las excepciones de los Artículos 210-5, 310-12 de la NTC 2050. . **(a), (b), (c), (d).**
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
1) Circuitos ramales para tomacorrientes, portabombillas, tableros de protección. 2) Circuitos ramales para puestas a tierra de los Equipos.	Por desempeño: 1) La manera como examina el código de colores de los conductores de la instalación (a), (b), (c), (d). Por Conocimiento: 1) La manera como identifica si el color del conductor corresponde al que establece la norma. (a), (b), (c), (d). Por Producto: 1) El registro fotográfico pertinente de los conductores. (a), (b), (c), (d).

Tabla 12. EJEMPLO DE TABLA DE HACERES Y SABERES
Fuente: Autor

Los reactivos creados pertenecen a tres clases de instrumentos: CU (Cuestionarios), PO (Plan de observación) y LC (Lista de chequeo), estos pertenecen al grupo total de instrumentos documentados y estos fueron escogidos para el presente proyecto debido a que son los más comunes para la evaluación de los dominios antes planteados y por que acarrean un equilibrio entre la calidad, cantidad y bajos costos, así como la facilidad de implementación en un proceso futuro.

A continuación se explican brevemente en que consisten los reactivos para evidencias por desempeño, por producto y por desempeño:

Reactivos para evidencias de desempeño (E.D.): Para el caso de los criterios de desempeño y más específicamente las evidencias de desempeño, se deben definir los posibles procedimientos que se necesitan, y esto se logra realizando las preguntas: ¿Qué debe de hacer? y ¿Cómo debe de hacerlo?, de manera que al contestar este último obtengamos los posibles reactivos.

El instrumento más utilizado aquí es el ***Plan de observación***, el cual tiene las siguientes características:

- Se inicia con verbo en tercera persona y en presente. Debe ser activo y observable
- Se indican las características o secuencias de la acción.
- Describen del escenario o rango de aplicación en el que se verificará el desempeño.
- Puede incluirse el número de veces que debe realizarlo.

A continuación se explica mediante la figura 6 la forma sistémica para la obtención de los potenciales reactivos por desempeño.

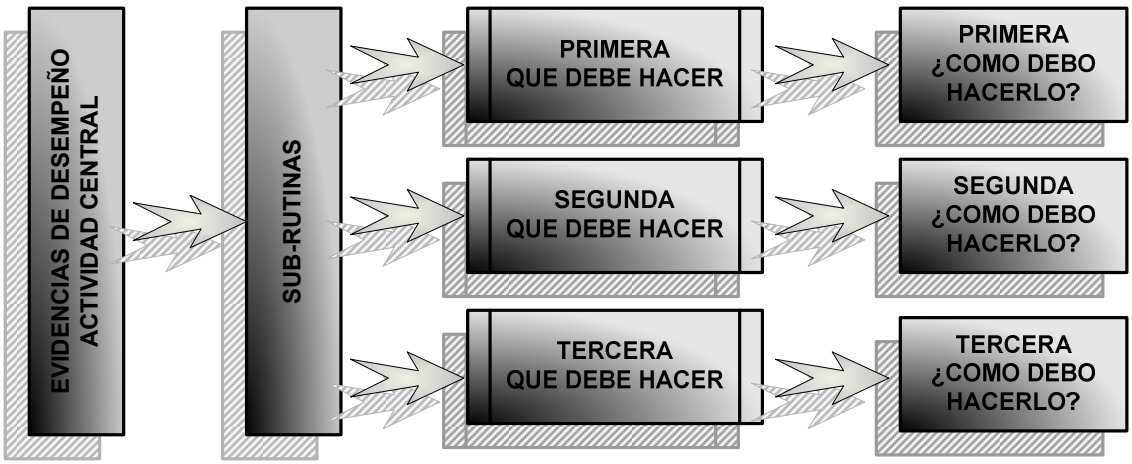


FIGURA 6. METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE REACTIVOS EN E.D.
Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Reactivos para evidencias por producto. (E.P.): En los criterios de desempeño relacionados con productos, la evidencia por producto es el punto de partida a valorar, de manera que a partir de él se pueden obtener otros subproductos y esto se consigue mediante la realización de las preguntas: ¿Qué debe producir? y ¿Qué características o atributos debe poseer el producto?, de manera que al final obtengamos los posibles reactivos.

Comúnmente el instrumento empleado para este tipo de evidencias es la ***lista de chequeo*** *o de control,* esta debe poseer las siguientes características:

- Se inicia enunciando la evidencia o el objeto a revisar.
- Se continúa con un verbo en tercera persona presente o en su caso pasivo.
- Se concluye con las características, condiciones, especificaciones, campos de aplicación, número de veces o atributos a revisar.

A continuación se explica mediante la figura 7 la forma sistémica para la obtención de los potenciales reactivos por producto.

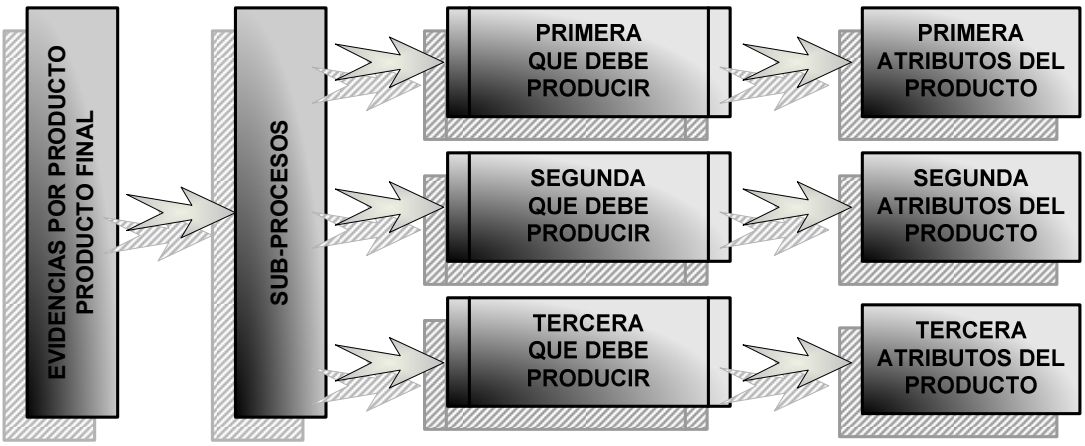


FIGURA 7. METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE REACTIVOS EN E.P.

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Reactivos para evidencias por conocimiento. (E.C.): Para determinar los reactivos para evidencias por conocimiento, el punto de partida son las evidencias de conocimiento general, al mismo tiempo se deben efectuar las siguientes preguntas: ¿Qué se debe saber? y ¿Con que nivel de profundidad? (conocimientos específicos, de compresión y de aplicación).

Para este tipo de evidencia se usa frecuentemente el ***cuestionario***, en el se deben incluir los siguientes parámetros:

- La indagación del conocimiento deberá considerar por lo menos tres niveles de complejidad; conocimientos específicos, comprensión y aplicación.
- La redacción de reactivos podrá ser variada dependiendo de las circunstancias propias del proceso y del candidato.

A continuación se explica mediante la figura 8 la forma sistémica para la obtención de los potenciales reactivos por conocimiento.

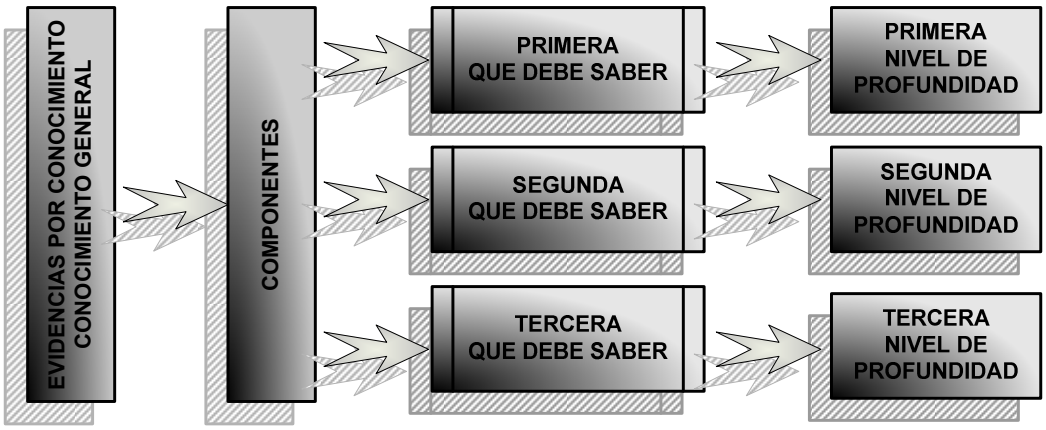


FIGURA 8. METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE REACTIVOS EN E.C.

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

Después de haber realizado los reactivos se procedió a agruparlos dentro de cada clase de instrumento (CU (Cuestionarios), PO (Plan de observación) y LC (Lista de chequeo)), creando de esta manera tres instrumentos por afinidad, al tener 9 afinidades y un grupo de actividades independientes se construyeron en total 30 instrumentos de evaluación de competencias para el proceso de evaluación de inspectores de instalaciones eléctricas bajo los lineamientos generales del RETIE, en el sector residencial, comercial e industrial.

Durante el proceso, al mismo tiempo que se estaban realizando los reactivos, se iba introduciendo un código por cada uno de ellos, este código es otra herramienta creada para el presente proyecto permite situarse en la actividad particular que evalúa cada reactivo a si como al bloque y orden procedimental al que pertenece esto con el fin de ofrecerle al evaluador, la ubicación de la fuente de información, de igual forma le permitirá emitir un juicio con más argumentos.

En la figura 9, se muestran de una manera gráfica un resumen de los parámetros más importantes para la construcción de reactivos, usados y aplicados en los instrumentos. Estos constituyen una base fundamental a la hora de la construcción de los instrumentos de evaluación por competencias.

FIGURA 9. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REACTIVOS.
Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

A cada uno de los reactivos le fue asignado un código, el código está compuesto por tres partes, cada una separada a través de un guion, la primera indica el número del bloque de cada afinidad, la segunda el orden en el cual se realizan las actividades dentro del bloque procedimental y la tercera, el artículo o artículos particulares del componente normativo (RETIE y NTC 2050), tal como se muestra en la figura 10.

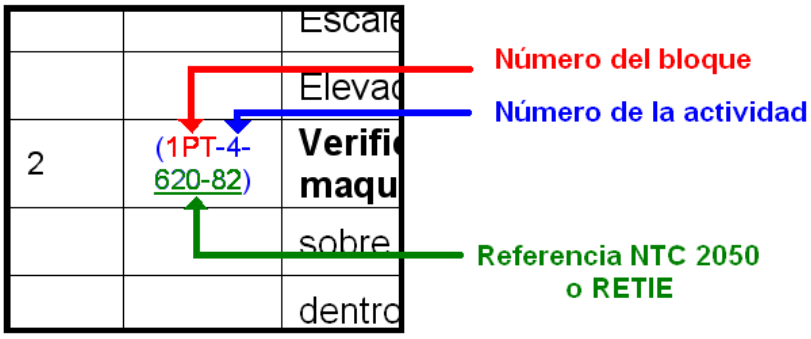


FIGURA 10. EJEMPLO DEL CÓDIGO ASIGNADO EN LA CONSTRUCCIÓN CADA REACTIVO.
Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

A la hora de realizar la evaluación no es necesario que el código se encuentre dentro de la hoja de evaluación, porque este es para uso del evaluador. Al candidato solo se le da la información necesaria que le permitirá conocer el tema y el escenario.

3.6 Instrumentos

Luego de identificar actividades, definir los tipos de técnicas e instrumentos a utilizar se desarrollan los instrumentos, en este caso se definieron los tipos de instrumentos como son: cuestionario, plan de observación y lista de chequeo.

Estos instrumentos dentro de su estructura llevan el siguiente contenido y a continuación, se da una explicación de cada uno de los componentes utilizados en los instrumentos, los cuales se pueden observar en los anexos:

1. **CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO:** En él aparecen los diferentes tipos de instrumento, entre los que se encuentran: CU (Cuestionario), LC (Lista de Chequeo o de Control) y PO (Plan de Observación). Enseguida aparecen uno de los 10 temas que han sido previamente determinados según su afinidad: C (Conductores), D (Diseño), DT (Distancias), E (Equipos y materiales), I (Iluminación), P (Protecciones), PT (Puesta a tierra), R (Rotulado y clasificación), T (Tomacorriente e interruptores)

e INT (Independientes). Por último, la numeración que está enseguida del símbolo (No), corresponde al número de instrumentos totales que se han utilizado durante la puesta en marcha del proceso de evaluación.

2. **CUADRO DE PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO:** En este cuadro se considera el objeto del instrumento, es decir para qué se diseña. En este caso, corresponde a la evaluación de competencias para el proceso de certificación de inspectores de instalaciones eléctricas bajo los lineamientos generales del RETIE. En él también aparece el tipo de instrumento, el tema del instrumento o el tema general de la evaluación, y el logo del grupo de investigación a cargo del diseño del instrumento (GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA)

3. **CUADRO DE DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CANDIDATO Y EL EVALUADOR:** Enumera algunos datos personales del candidato; así como el nombre de la persona encargada de la evaluación.

4. **CUADRO DE LUGAR Y FECHA DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO:** Manifiesta el lugar donde se realiza la evaluación, un laboratorio o una instalación eléctrica real. De igual manera, indica la fecha de aplicación de la evaluación.

5. **CUADRO DE DESCRIPCIÓN:** En este ítem se hace una breve reseña acerca del tipo de instrumento, el tipo de evidencia a encontrar, el tema a evaluar, el tipo de instalación eléctrica y nivel de tensión al que está orientado el instrumento.

6. **CUADRO DE INSTRUCCIONES PARTICULARES DE APLICACIÓN:** Se trata de aquellas instrucciones que solo corresponden al grupo de reactivos[4] que siguen a continuación.

7. **CUADRO DE REACTIVOS:** En él se encuentran varios ítems afines a todos los instrumentos como son: **No. de Reactivo:** corresponde al número de reactivos para cada cuadro de Instrucciones Particulares de Aplicación; **Código:** corresponde a un código de identificación diseñado para cada reactivo y especifica la referencia documentada o no de donde fue sacado cada reactivo, con el fin de que el evaluador tenga más herramientas para emitir un juicio; **Dictamen o Cumplimiento:** este ítem siempre será manejado por el evaluador. Corresponde a la evaluación que hace de competencia de cada actividad laboral que propone cada reactivo; **Reactivos:** contiene cada uno de los reactivos clasificados por temas, y estos a su vez por actividades laborales; **Tema**: corresponde al grupo de temas propuestos por el ente certificador o ente evaluador, según sea el caso, y otros considerados pertinentes para el proyecto; **Actividad Laboral:** corresponde a la actividad laboral a evidenciar con el siguiente grupo de reactivos. En algunas ocasiones a cada **tema** pueden corresponder más de una **actividad laboral**; **Respuesta:** Corresponde al espacio destinado para que el candidato coloque su respuesta allí (hoja anexa donde aparecen solo los datos de interés para el evaluado), y que el instructor tenga una guía de evaluación con las diferentes respuestas que puede dar el candidato. Pare este caso en particular de este proyecto, las respuestas son tomadas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas o la Norma Técnica Colombiana 2050.

8. **CUADRO DE OBSERVACIONES:** En este ítem los candidatos y evaluadores podrán presentar sus observaciones acerca de la evaluación, la aplicación y el instrumento utilizado, entre otros.

[4] Un reactivo se refiere a una pregunta por responder, a un ítem por interpretar, un caso por resolver o un conjunto de instrucciones a seguir. La evaluación basada en Normas Técnicas de competencias Laborales. Insaforn 2005.

Ya con los instrumentos desarrollados contamos con un volumen de información considerable, al distribuir esta información en una tabla para poder manejarla se obtiene algo similar a lo que se visualiza en la tabla 13.

En la tabla 13 se muestra un ejemplo de la agrupación de actividades por bloque, en ella se ve relacionado el código asignado a la actividad, el artículo de la norma correspondiente, la actividad extractada, el enlace de la tabla de haceres, saberes e inspeccionables y de los instrumentos desarrollados que van relacionados a dicha actividad.

BLOQUE	Nº ACT.	NORMA	ACTIVIDAD	HACERES Y SABERES INSPECCIONABLE	CU	PO	LC
1PT	PT1	620-37 (b)	Verificar que no se instalen los conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos dentro del foso del ascensor.	620-37.a. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas.	CU-PT-19	PO-PT-20	LC-PT-21
1PT	PT2	620-37 (b)	Verificar que no se utilicen los rieles ni otros equipos existentes en el foso del ascensor como conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos.	620-37.a. Alambrado en fosos de ascensores y cuartos de máquinas.	CU-PT-19	PO-PT-20	LC-PT-21
1PT	PT3	620-81	Verificar que las canalizaciones metálicas y los cables Tipo MC, MI o AC unidos a las cabinas de los ascensores, estén conectadas equipotencialmente a las partes metálicas puestas a tierra de la cabina con la que hagan contacto.	620-81. Canalizaciones metálicas unidas a las cabinas	CU-PT-19	PO-PT-20	LC-PT-21
1PT	PT4	620-82	Verificar que en los ascensores las carcasas de todos los motores, máquinas, controladores y encerramientos metálicos de todos los equipos eléctricos instalados sobre la cabina, dentro de ella o en el foso del ascensor, estén puestos a tierra.	430-6. Determinación de la capacidad nominal de corriente de los motores.	CU-PT-19	PO-PT-20	LC-PT-21

TABLA 13. BLOQUE PUESTA TIERRA

Fuente [15]. Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE.

En la anterior tabla se le asignó a cada tipo de instrumento un código, CU para los cuestionarios, PO para el plan de observación y LC para la lista de chequeo. Cada uno de los instrumentos se compone de varios componentes adicionales a los reactivos.

A continuación se presentan en las tablas 14, 15 y 16 como ejemplo los instrumentos desarrollados para el inspeccionable definido como tomacorrientes e interruptores.

INSTRUMENTO	CU - T	No.	25

GISEL	**EVALUACION DE COMPETENCIAS PARA EL PROCESO DE CERTIFICACION DE INSPECTORES DE INSTALACIONES ELECTRICAS BAJO LOS LINEAMIENTOS GENERALES DEL RETIE**
	CUESTIONARIO TOMACORRINTES E INTERRUPTORES

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CANDIDATO Y EL EVALUADOR

101	Nombre del candidato:	
102	*Cedula de Ciudadanía:* |___|___| |___|___|___| |___|___|___|	
103	Teléfonos |___|/ |___|___|___|___|___|___|___| - |___|___|___|___|___|___|___| No tiene ☐	
104	Dirección	
105	Dirección electrónica No tiene ☐	
106	Nombre del evaluador:	

B. LUGAR Y FECHA DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

201	Lugar de Aplicación	
202	Fecha de Aplicación	

C. DESCRIPCION

301	Cuestionario para la obtención de evidencias por conocimiento relacionadas con la inspección de tomacorrientes e interruptores, en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales para uso final de la energía.	

D. INSTRUCCIONES GENERALES DE APLICACION

401	La evaluación podrá realizarse de manera ORAL, el evaluador deberá anotar las respuestas textualmente en la hoja anexa (candidato), de igual forma podrá plantear los diferentes ítems o preguntas de una forma mas coloquial y propiciando así un ambiente agradable y libre de tensiones, para el caso en que se haga en forma ESCRITA el evaluador suministrara la hoja anexa (candidato) donde se encuentran solo la información que es de importancia para el evaluado. NOTA: Este instrumento solo servirá de soporte al evaluador durante y después de la evaluación.	

D. INSTRUCCIONES PARTICULARES DE APLICACION

402	Lea detenidamente las siguientes preguntas o ítems y escriba la respuesta mas apropiada para cada una.	

No de Reactivo	Código	PREGUNTAS O ITEMS	RESPUESTA	CUMPLIMIENTO	
				SI	NO
1	(1T-1-210-52 (f))	**Falso o verdadero** En una unidad de vivienda que sea un apartamento o área de vivienda en un edificio multifamiliar, en la que haya instalaciones de lavado en el mismo predio disponibles para todos los ocupantes del mismo, no es necesario un tomacorriente para lavadora.	**Verdadero**		

2	(1T-4-210-52 (b) (2))	**Selección múltiple (complete)** En la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda, el circuito o circuitos ramales de _____ para pequeños artefactos, deben alimenten todas las salidas de tomacorrientes.	A. 10 A **B. 20 A** C. 30 A D. 40 A E. 50 A		
3	(1T-46-210-52 (b) (2))	**Selección múltiple (complete)** Se permite que una salida de tomacorriente para refrigeradores se alimente desde un circuito ramal independiente de _____ nominales o más	A. 5 A B. 10 A **C. 15 A** D. 20 A E. 25 A		
4	(1T-13-210-21, 210-24)	**Selección múltiple (complete)** Los circuitos ramales que se encuentren conectados a más de _____ nominales, se emplean para porta bombilla tipo pesado.	A. 10 A B. 15 A **C. 20 A** D. 25 A E. 30 A		
5	(1T-13-210-21, 210-24)	**Selección múltiple (complete)** Las portabombillas de servicio pesado deben tener una potencia nominal no menor a _____ W si es de tipo medio y no menor a 750 W si es de cualquier otro tipo.	A. 300 W B. 400 W C. 500 W **D. 600 W** E. 700 W		
6	(1T-21-210-52 (f))	**Selección múltiple (complete)** Es necesario que se instale un circuito ramal de _____, que esté dispuesto para el área de lavandería.	A. 10 A B. 15 A **C. 20 A** D. 25 A E. 30 A		
7	(1T-18-210-52 (b))	**Selección múltiple (complete)** En la cocina, despensa o comedor auxiliar de una unidad de vivienda, debe haber un circuito o circuitos ramales de _____ para pequeños artefactos y las salidas de tomacorrientes para refrigeradores.	A. 10 A B. 15 A **C. 20 A** D. 25 A E. 30 A		
8	(1T-25-210-52 (h))	**Selección múltiple (complete)** En las unidades de vivienda, los recibidores, vestíbulos, corredores, zaguanes y zonas similares, de ____ de largo o más deben tener por lo menos un tomacorriente.	A. 2 m **B. 3 m** C. 4 m D. 5 m E. 6 m		
9	(2T-3-210-21, 210-24)	**Selección múltiple (complete)** Los porta bombillas de un circuito ramal de más de _____ nominales deben estar aprobados y clasificados para uso pesado.	A. 10 A B. 15 A C. **20 A** D. 25 A E. 30 A		
10	(2T-5-210-62, 600-5 (a))	**Selección múltiple (complete)** Encima de las vitrinas debe haber una instalación directa de por lo menos una salida de tomacorriente por cada _____ lineales o fracción de los mismos de vitrina, medidos horizontalmente en su anchura máxima.	A. 3.2 m B. 3.3 m C. 3.4 m D. 3.5 m **E. 3.6 m**		
11	(2T-6-210-63, 210-70 (c))	**Selección múltiple (complete)** Las salida para tomacorriente monofásica de 125 V y _____ deben estar ubicadas en lugares accesible para el servicio o mantenimiento de los equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado.	A. 10 A O 20 A **B. 15 A O 20 A** C. 20 A D. 15 A E. 20 A O 30 A		
12	(2T-6-210-63, 210-70 (c))	**Selección múltiple (complete)** Se debe delimitar las salidas tomacorrientes en el mismo nivel y a menos de _____ del equipo de calefacción, refrigeración o aire acondicionado	A. 7,0 m **B. 8,0 m** C. 9,0 m D. 10,0 m E. 11,0 m		
13	(3T-7-517-18 (b),	**Falso o verdadero**	**Falso**		

	Artículo 41° (RETIE))	Es necesario que estén conectados al mismo panel o paneles de distribución los circuitos ramales utilizados únicamente para salidas o tomacorrientes para equipos especiales, como los equipos portátiles de rayos X			
14	(3T-37-517-18 (c), Artículo 41° (RETIE))	**Selección múltiple** Verifica que en áreas pedriátricas los tomacorrientes estén protegidos contra electrocución, y que los tomacorrientes de 125 V y _____ sean del tipo a prueba de abuso, o estar protegidos por una cubierta de este tipo.	A. 10 A B. 20 A C. 15 ó 20 A **D. <u>10 ó 20 A</u>** E. 10 ó 15 A		
15	(3T-39-517-19 (a))	**Selección múltiple** En áreas de pacientes críticos deben haber un mínimo de _____ tomacorrientes uno de los cuales debe estar conectado al ramal del sistema de energía normal y al ramal de emergencia.	A. Dos B. Tres C. Cuatro D. Cinco **E. <u>Seis</u>**		
16	(3T-39-517-19 (a))	**Selección múltiple** En áreas de pacientes generales deben haber instalados un mínimo de _____ tomacorrientes.	F. Dos A. Tres **B. <u>Cuatro</u>** C. Cinco D. Seis		
17	(3T-44-Artículo 41° (RETIE))	**Selección múltiple** Todos los tomacorrientes del sistema de emergencia sean de color _____ y que estén plenamente identificados con el número del circuito derivado y el nombre del tablero de distribución correspondiente.	A. Amarillo B. Verde C. Azul **D. <u>Rojo</u>** E. Blanco		
18	(4T-8-620-23 (b))	**Falso o verdadero** En cada cuarto de motores y espacio de máquinas debe haber como mínimo un tomacorriente duplex, a 220 V.	**Falso**		
19	(4T-27-620-23 (c))	**Falso o verdadero** Debe haber como mínimo dos tomacorrientes, monofásico a 125 V, en cada cuarto de motores y espacio de máquinas.	**Falso**		
20	(5T-12-605-8 (b))	**Selección múltiple** Los tabiques individuales o grupos de tabiques interconectados no deben contener más de _____ para tomacorrientes de 15 A - 125 V.	A. 10 salidas B. 11 salidas C. 12 salidas **D. <u>13 salidas</u>** E. 15 salidas		

OBSERVACIONES

TABLA 14. INSTRUMENTO POR CONOCIMIENTO
Fuente: Autor

INSTRUMENTO | **PO - T** | **No.** | **26**

GISEL	**EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE INSPECTORES DE INSTALACIONES ELECTRICAS BAJO LOS LINEAMIENTOS GENERALES DEL RETIE**
	PLAN DE OBSERVACIÓN TOMACORRINTES E INTERRUPTORES

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CANDIDATO Y EL EVALUADOR

101	Nombre del candidato:	
102	*Cedula de Ciudadanía:* |___|___| |___|___|___| |___|___|___|	
103	Teléfonos |___|/ |___|___|___|___|___|___|___| - |___|___|___|___|___|___|___| No tiene ☐	
104	Dirección	
105	Dirección electrónica No tiene ☐	
106	Nombre del evaluador:	

B. LUGAR Y FECHA DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

201	Lugar de Aplicación	
202	Fecha de Aplicación	

C. DESCRIPCIÓN

301	Plan de observación para la obtención de evidencias por desempeño relacionadas con la inspección de tomacorrientes e interruptores, en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales para uso final de la energía.	

D. INSTRUCCIONES GENERALES DE APLICACIÓN

401	La evaluación podrá realizarse en el sitio de trabajo o en un laboratorio, el evaluador deberá anotar si el candidato cumple con lo planteado en el plan de observación, el evaluador suministrara al candidato solo la información que es de importancia para el evaluado. NOTA: Este instrumento solo servirá de soporte al evaluador durante y después de la evaluación.	

D. INSTRUCCIONES PARTICULARES DE APLICACIÓN

402	Lea detenidamente las siguientes preguntas o ítems y escriba la respuesta mas apropiada para cada una.	

No de Reactivo	Código	PREGUNTAS O ITEMS	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
1	(1T-1-210-52 (f))	Verifica que las salidas de alumbrado para el área de lavandería y planchado estén alimentadas por un circuito de alumbrado general.		
2	(1T-1-210-52 (f))	Verifica que en las unidades de vivienda se haya instalado como mínimo un tomacorriente para lavadora y plancha.		
3	(1T-4-210-52 (b) (2))	Verificar que el circuito o circuitos ramales para pequeños artefactos no tengan otras salidas salvo las excepciones.		
4	(1T-10-210-70 (a) (2))	Verifica en habitaciones, cuartos de baño, recibidores, escaleras, garajes anexos y garajes independientes la existencia de salidas para alumbrado con un interruptor de		

		pared o en su defecto controles remotos o automáticos.		
5	(1T-10-210-70 (a) (2))	Inspecciona que la salida de alumbrado se encuentre instalada cerca del equipo que haya que revisar.		
6	(1T-13-210-21, 210-24)	Verifica que los dispositivos de salida, como los tomacorrientes tengan una corriente nominal no menor a la carga que van a servir.		
7	(1T-13-210-21, 210-24)	Verifica 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.		
8	(1T-15-210-50 (c))	Examina que se encuentren instalados y correctamente ubicados tomacorrientes que permitan el suministro de energía.		
9	(1T-22-210-52 (f))	Verifica que se instale como mínimo una salida de tomacorriente para la lavandería.		
10	(1T-19-210-52 (d))	Verifica que las salidas de tomacorrientes estén instaladas adyacentes a cada lavamanos.		
11	(1T-31-210-8)	Verifica que los tomacorrientes del cuarto de baño estén protegidos con GFCI.		
12	(1T-30-210-8)	Verificar que los tomacorrientes de los mesones cuenten con protección con GFCI.		
13	(1T-24-210-52 (g))	Verifica la existencia de tomacorrientes dentro de espacios situados en sótanos y garajes dedicados para artefactos que en uso normal no se desplacen fácilmente.		
14	(1T-29-210-8)	Verifica que haya protección con GFCI para todos los tomacorrientes de fácil acceso, diferentes de aquellos para artefactos en espacios dedicados.		
15	(1T-32-210-8)	Verifica que los tomacorrientes exteriores, en caso de existir, estén protegidos con GFCI.		
16	(1T-23-210-52 (g))	Verifica que haya como mínimo una salida de tomacorriente en áreas de sótanos sin terminar, además de cualquier tomacorriente instalado para el equipo de lavandería.		
17	(1T-28-210-8)	Verifica que haya protección con GFCI para los tomacorrientes en las partes sin acabar de sótanos (diferentes de los tomacorrientes para lavandería, bombas o artefactos específicos).		
18	(2T-3-210-21, 210-24)	Verifica que los circuitos ramales que alimentan a dos o más salidas o tomacorrientes tengan la capacidad adecuada.		
19	(2T-5-210-62, 600-5 (a))	Revisa en los establecimientos comerciales la ubicación de tomacorrientes implementados para la iluminación de avisos.		
20	(2T-5-210-62, 600-5 (a))	Examina la instalación de tomacorrientes encima de vitrinas.		
21	(2T-6-210-63, 210-70 (c))	Verifica la implementación de tomacorrientes para equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado en azoteas, áticos y espacios bajo el suelo.		
22	(2T-26-210-8 (b))	Verifica que los tomacorrientes de cuartos de baños y azoteas tengan protección GFCI.		
23	(2T-14-210-50)	Verifica que haya tomacorrientes para todos los artefactos conectados con cordón y clavija, y donde se usen cordones flexibles.		
24	(3T-7-517-18 (b), Artículo 41° (RETIE))	Revisa que cada área de camas de los pacientes este servida por lo menos por dos circuitos ramales, uno procedente del sistema de emergencia y otro conectado a la red.		
25	(3T-7-517-18 (b), Artículo 41° (RETIE))	Verifica que todos los circuitos ramales del sistema conectado a la red se originen en el mismo panel de distribución.		
26	(3T-7-517-18 (b), Artículo 41° (RETIE))	Verifica que cada área de la cama de un paciente en un área de cuidados generales tenga al menos cuatro tomacorrientes		
27	(3T-7-517-18 (b), Artículo 41° (RETIE))	Verifica que cada tomacorriente sea dobles con polo a tierra y que esté conectado a tierra mediante un conductor de cobre aislado.		
28	(3T-34-Artículo 41° (RETIE))	Verifica que en todas las áreas de cuidado de pacientes, los tomacorrientes y equipos eléctricos fijos estén conectados a un sistema de puesta a tierra redundante.		
29	(3T-35-Artículo 41° (RETIE))	Verifica que los tomacorrientes que alimenten áreas de pacientes generales o críticos estén diseñados para alimentar el máximo número de equipos que necesiten operar simultáneamente y deben derivarse desde al menos dos diferentes fuentes de energía.		
30	(3T-36-210-8 (c), Artículo 41° (RETIE))	Verifica que las duchas eléctricas estén alimentadas por un circuito exclusivo, y que estén protegidas mediante GFCI y que su conexión sea a prueba de agua.		
31	(3T-38-517-18, 517-19, Artículo 41° (RETIE))	Verifica que todos los tomacorrientes de las áreas de las camas de pacientes sean dobles, con polo a tierra, del tipo grado hospitalario.		
32	(3T-40-517-19 (b))	Verifica que exista al menos un tomacorriente en el área de la cama de un paciente, en un área de cuidado crítico, y esté conectado al circuito ramal desde una fuente separada normal o de emergencia.		
33	(3T-42-517-20, 517-2, Artículo 41° (RETIE))	Revisa los lugares mojados en cuanto a la protección mediante dispositivos GFCI, o en donde no se puedan tolerar interrupciones, mediante sistemas de potencia separados.		
34	(3T-43-Artículo 41° (RETIE))	Verifica que en áreas de seguridad de pacientes siquiátricos no existan tomacorrientes.		
35	(4T-8-620-23 (b))	Confirma la ubicación del interruptor dentro del cuarto de motores o en el espacio de		

		máquinas.		
36	(4T-8-620-23 (b))	Verifica la accesibilidad y ubicación del interruptor del alumbrado en el foso del ascensor		
37	(4T-9-620-24 (b))	Verifica la correcta instalación del interruptor en el sitio en donde se encuentra instalado el cuarto de máquinas.		
38	(4T-45-620-85)	Verifica que todos los tomacorrientes monofásicos de 125 V y 15 o 20 A instalados en los espacios de máquinas, cuartos de máquinas, pozos, encima de las cabinas y en las canalizaciones de escaleras y pasillos mecánicos, tengan protección mediante GFCI.		
39	(5T-2-605-5 (c))	Verifica que no se instalen tomacorrientes en los accesorios de alumbrado.		
40	(5T-11-605-8 (b))	Verifica que los tomacorrientes estén en un circuito independiente al que estén conectados solo tabiques y ninguna otra carga.		
41	(6T-33-210-63, 210-70)	Revisa que existan los tomacorrientes y la iluminación adecuada para el mantenimiento y reparación de los equipos mecánicos.		

OBSERVACIONES

TABLA 15. INSTRUMENTO POR DESEMPEÑO
Fuente: Autor

INSTRUMENTO	LC - T	No.	27

GISEL	**EVALUACION DE COMPETENCIAS PARA EL PROCESO DE CERTIFICACION DE INSPECTORES DE INSTALACIONES ELECTRICAS BAJO LOS LINEAMIENTOS GENERALES DEL RETIE**
	LISTA DE CHEQUEO TOMACORRINTES E INTERRUPTORES

E. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CANDIDATO Y EL EVALUADOR

101	Nombre del candidato:	
102	*Cedula de Ciudadanía:* |___|___| |___|___|___| |___|___|___|	
103	Teléfonos |___|/ |___|___|___|___|___|___|___| - |___|___|___|___|___|___|___| No tiene ☐	
104	Dirección	
105	Dirección electrónica No tiene ☐	
106	Nombre del evaluador:	

B. LUGAR Y FECHA DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

201	Lugar de Aplicación	
202	Fecha de Aplicación	

C. DESCRIPCION

301	Lista de chequeo para la obtención de evidencias por producto relacionadas con la inspección de tomacorrientes e interruptores, en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales para uso final de la energía.	

F. INSTRUCCIONES GENERALES DE APLICACIÓN

401	La evaluación podrá realizarse en el escritorio, el evaluador deberá anotar si el candidato cumple con lo planteado en la lista de chequeo, el evaluador suministrara al candidato solo la información que es de importancia para el evaluado. NOTA: Este instrumento solo servirá de soporte al evaluador durante y después de la evaluación.	

G. INSTRUCCIONES PARTICULARES DE APLICACIÓN

402	Lea detenidamente las siguientes preguntas o ítems y escriba la respuesta mas apropiada para cada una.	

No de Reactivo	Código	PREGUNTAS O ITEMS	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
1	(1D)	**Marque con una (x) si el dictamen contiene los siguientes ítems**		
		Especificación clara de la inconformidad, a que se debió.		
		Como se debe realizar correctamente, o que se debe cambiar y por que.		
		Los resultados de las pruebas, tales como: toma de datos, mediciones, etc. Se encuentran anexados al juicio de conformidad, inconformidad leve o no conformidad.		
		Especificación clara del sitio donde se encuentra la inconformidad.		
		Soporte fotográfico de las inconformidades encontradas.		

OBSERVACIONES

Tabla 16. Instrumento por producto.

3.7 VERSATILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS PROPUESTOS

Durante el proceso de recolección de información, se realizó una clasificación adicional que consistía en tomar cada uno de los instrumentos desarrollados y separarlos de acuerdo con su escenario, los cuales eran residencial, comercial e industrial. Sin embargo, se aprovechó que algunos de ellos también pertenecían a hospitalarias y ambientes especiales y también se clasificaron de la misma forma.

3.7.1 Clasificación de reactivos por instrumentos

En la tabla 17, se observa un compilado de los 3 tipos de instrumentos y sus respectivos reactivos.

			# REACTIVOS		
CÓD	ARCHIVOS INSTRUMENTOS	# INSTRUMS	CUESTIONARIO	PLAN DE OBS.	CHECK LIST
CE-U	equipos y materiales	3	34	68	5
CU-I	Iluminacion	3	4	17	5
CU-P	Protecciones	3	30	63	5
CU-PT	puesta a tierra	3	28	26	5
CU-R	rotulado y clasificación	3	8	18	5
CU-T	tomacorrientes e interruptores	3	20	41	5
CU-D	diseño	3	19	64	5
CU-C	conductores, métodos de alambrado y canalizaciones	3	81	139	5
CU-DS	distancias de seguridad	3	23	34	5
CU-INT	independientes	3	11	28	5

TABLA 17. COMPILADO DE REACTIVOS POR INSTRUMENTO
Fuente: Autor

En la anterior tabla se puede observar que para cada tipo de instrumento no existe un mismo número de reactivos, estos reactivos fueron elaborados de acuerdo con las actividades halladas, pero no quiere decir que sean las únicas, ya que el Reglamento Técnico es dinámico al igual que las competencias laborales, estos están tendientes al cambio, y no se debe considerar que lo aquí expuesto es lo único.

Luego se tomó cada uno de los instrumentos y se clasificaron los reactivos de acuerdo al tipo de escenario, dando como resultado la prueba de que hay reactivos que sirven para un escenario específico, u otros que sirven para dos o más escenarios. También deja ver si hay poca existencia de reactivos para un escenario específico o inclusive la inexistencia de ellos, con estas observaciones es posible mejorar en un futuro este método de evaluación, porque se puede apreciar fácilmente dónde pueden faltar reactivos y así concentrar esfuerzos en esas áreas específicas.

En la tabla 18, se observa un ejemplo puntual, en este caso protecciones, de lo enunciado anteriormente, esta se divide en tres grandes grupos, clasificándolos por un criterio de selección de si eran básicas, genéricas o específicas, además para una rápida relación, se le atribuye un color para identificar el tipo de instrumento, tal como se explica a continuación:

Cuestionario
Plan de observación
Lista de chequeo

PROTECCIONES									
	BÁSICAS			GENERICAS			ESPECIFICAS		
RESIDENCIAL	3	10	5	6	4	5	1	4	5
COMERCIAL	3	10	5	21	38	5			5
INDUSTRIAL	3	10	5	21	38	5	3	8	5
HOSPITALARIAS	3	10	5	14	32	5	2	3	5
ESPECIALES	3	10	5	21	4	5	2	3	5

TABLA 18. EJEMPLO DE AGRUPACIÓN DE REACTIVOS
Fuente: Autor

Se puede observar por ejemplo que hay 10 reactivos en el plan de observación para competencias básicas en el escenario residencial, igual número de reactivos en la misma técnica en el escenario comercial, sin embargo, no significa que sean los mismos 10 reactivos, es decir, que se repitan los 10 reactivos para todos los escenarios.

Con esta clasificación se pueden generar los instrumentos para evaluar las actividades básicas, las genéricas y las específicas, de igual manera para los diferentes escenarios como son el residencial, el comercial y el industrial.

3.7.2 Clasificación de los reactivos por criterios de las actividades

Se planteó otra forma de clasificación, o mejor, de caracterización de los reactivos para poder utilizarlos en la elaboración de los instrumentos de evaluación.

Para ello se colocaron todos los reactivos en una tabla y con la ayuda de Excel ® se le asignaron las características o los criterios que en un principio fueron de ayuda para la selección de las actividades. Los criterios de selección utilizados para este paso fueron:

- ✓ Tipo de instrumento
- ✓ Afinidad 1er criterio
- ✓ Afinidad 2do criterio
- ✓ Inspeccionable
- ✓ Escenario
- ✓ Tema
- ✓ Criterio 1
- ✓ Subtema
- ✓ Bloque
- ✓ Norma (artículo o numeral)
- ✓ Actividad
- ✓ Haberes y saberes inspeccionables

Con esta tabla dinámica se puede observar que es posible obtener instrumentos para evaluar bajo diferentes necesidades, ya no es exclusivamente escenarios residenciales, comerciales o industriales, de esta forma se puede construir un instrumento un poco más específico. Por ejemplo, se puede construir un instrumento para evaluar lo correspondiente a las actividades genéricas; o lo correspondiente al escenario comercial y además de eso que sea dentro de las

actividades básicas; también es posible construir un instrumento que sea referente a un capítulo específico de la norma.

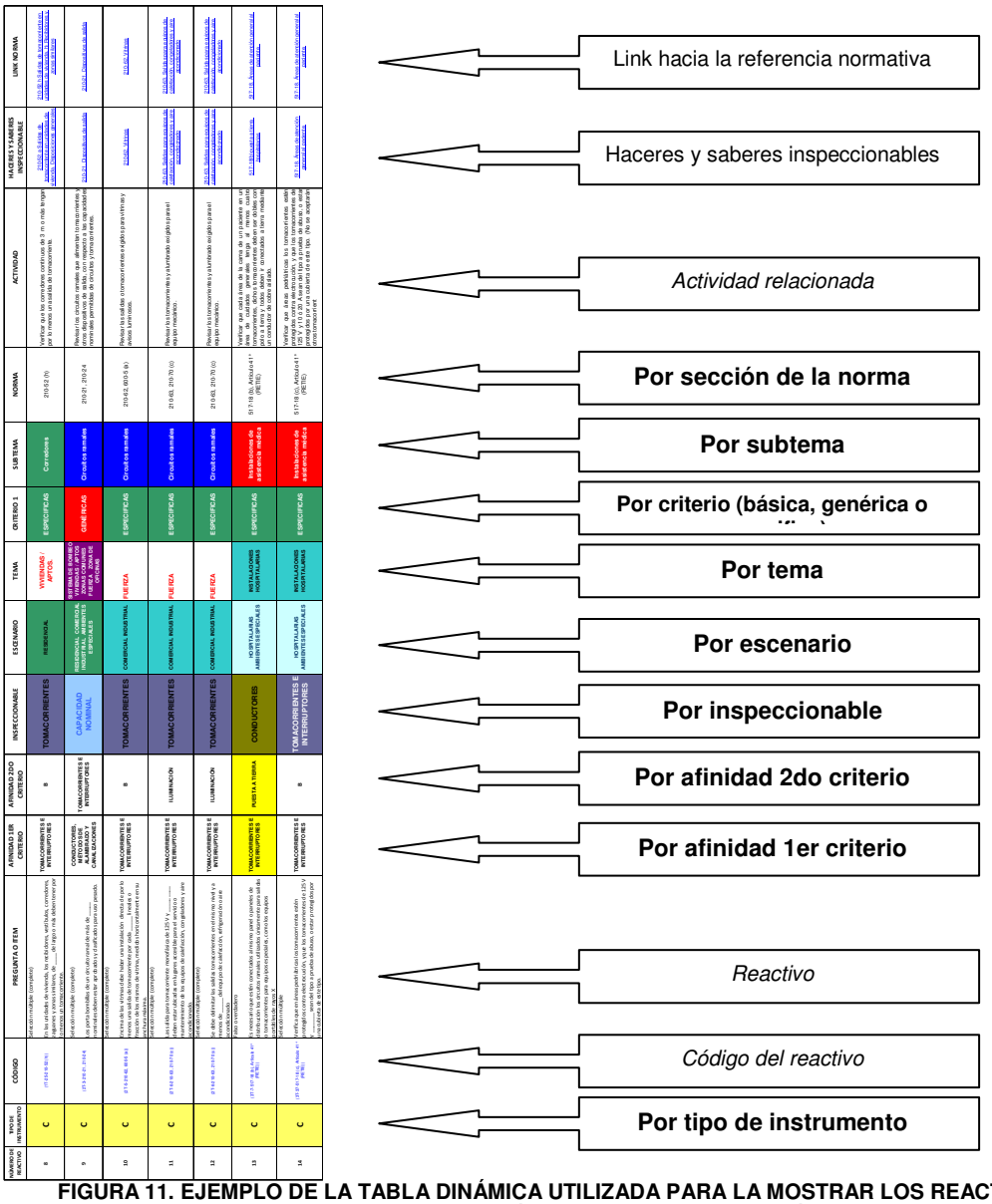
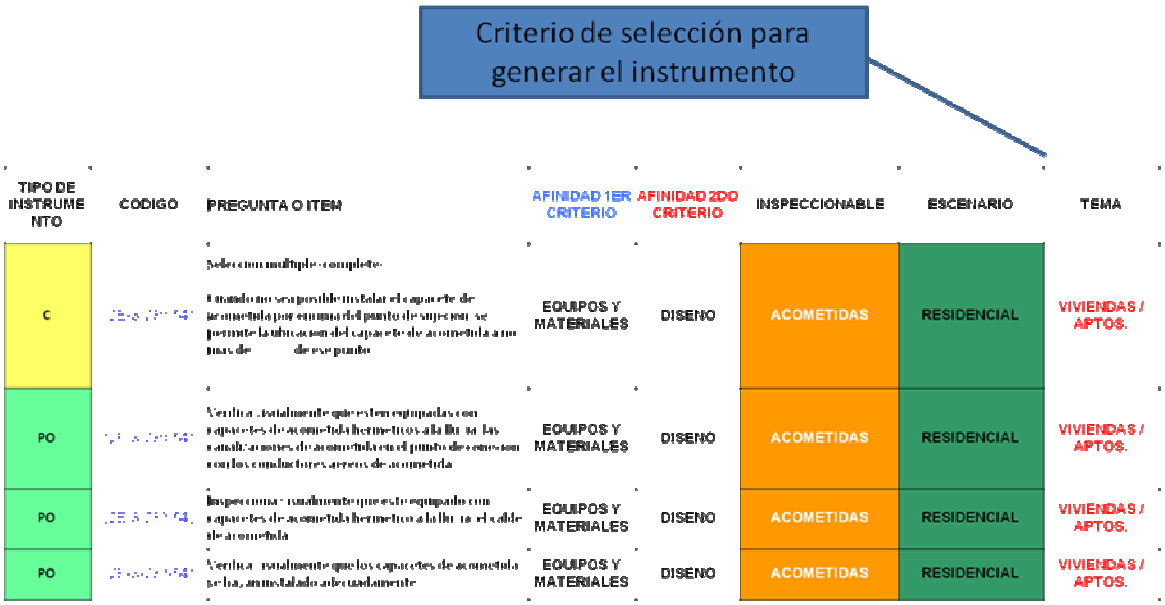


FIGURA 11. EJEMPLO DE LA TABLA DINÁMICA UTILIZADA PARA LA MOSTRAR LOS REACTIVOS Y SUS POSIBLES CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

Fuente: Autor

En las figuras 12 y 13 se presenta un ejemplo de lo que se puede obtener caracterizando los reactivos de la forma anteriormente expuesta. Se observan los reactivos pertenecientes al criterio seleccionado , el cual es el "TEMA", también se observa a qué tipo de instrumento pertenece cada reactivo, la afinidad a la que pertenece, al inspeccionable definido, el escenario donde aplica, los criterios específicos, se relaciona también la actividad, el componente normativo y por

último un vinculo hacia la tabla de haceres, saberes y evidenciables para su consulta.



TIPO DE INSTRUMENTO	CÓDIGO	PREGUNTA O ITEM	AFINIDAD 1ER CRITERIO	AFINIDAD 2DO CRITERIO	INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA
C	[illegible]	Selección multiple - complete Cuando no sea posible instalar el capacete de acometida por encima del punto de ingreso, se permite la ubicación del capacete de acometida a una [illegible] de ese punto	EQUIPOS Y MATERIALES	DISEÑO	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
PO	[illegible]	Verificar visualmente que estén equipadas con capacetes de acometida hermeticos ubicados en las canalizaciones de acometida en el punto de empalme con los conductores aereos de acometida	EQUIPOS Y MATERIALES	DISEÑO	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
PO	[illegible]	Inspeccionar visualmente que esté equipado con capacetes de acometida hermetico ubicado en el cable de acometida	EQUIPOS Y MATERIALES	DISEÑO	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
PO	[illegible]	Verificar visualmente que los capacetes de acometida sellen, acometidas adecuadamente	EQUIPOS Y MATERIALES	DISEÑO	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.

FIGURA 12. REACTIVOS SELECCIONADOS DE ACUERDO AL CRITERIO "TEMA"
Fuente: Autor

CRITERIO 1	2	BLOQUE	NÚMERO DE ACTIVIDAD	NORMA	ACTIVIDAD	HACERES Y SABERES INSPECCIONABLE
ESPECIFICAS	E	2E	E3	230-54	Verificar que haya un bucle de goteo y un capacete adecuados en las acometidas aereas.	230-54. Localizaciones de las acometidas aereas
ESPECIFICAS	E	2E	E3	230-54	Verificar que haya un bucle de goteo y un capacete adecuados en las acometidas aereas.	230-54. Localizaciones de las acometidas aereas
ESPECIFICAS	E	2E	E3	230-54	Verificar que haya un bucle de goteo y un capacete adecuados en las acometidas aereas.	230-54. Localizaciones de las acometidas aereas
ESPECIFICAS	E	2E	E3	230-54	Verificar que haya un bucle de goteo y un capacete adecuados en las acometidas aereas.	230-54. Localizaciones de las acometidas aereas

FIGURA 13. REACTIVOS SELECCIONADOS DE ACUERDO AL CRITERIO "TEMA" (continuación)
Fuente: Autor

4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En este capítulo se mostrarán los requerimientos básicos que deberá realizar el sistema de información que se requiere efectuar en un futuro para la implementación del proceso de evaluación.

Primero se debe aclarar que para el análisis de requerimientos se debe establecer QUÉ debe hacer el sistema, pero NO CÓMO hacerlo **[23].**

Luego se identifican los actores, y se debe delimitar el sistema del entorno, es decir, definir el contexto o alcance del sistema.

4.1 Diagramas de casos de uso

Un caso de uso representa una interacción típica entre un usuario y un sistema informático. Los casos de uso se utilizan para *Capturar los requisitos funcionales del sistema.*

Se describe el sistema, es decir que debe de hacer el sistema, a continuación se presenta lo que debe hacer el sistema en lenguaje informal para generar luego el grafo:

En este sistema los personajes principales son: el evaluador, el evaluado o candidato y el auditor externo.

El proceso inicia con una inducción a los candidatos, esta se hace de manera presencial.

Luego sigue con la inscripción del candidato, con la inclusión de los datos básicos como son: Nombre, edad, profesión, documento de identidad, correo electrónico, alcance de la evaluación, resultados anteriores. Es posible dejar el uso de contraseña para consultas por parte del evaluado.

Después del registro el candidato tiene la opción de presentar soportes de aprendizajes previos, en esta etapa una persona revisa los soportes, los relaciona y los valida.

La autoevaluación se realiza para que el candidato se concientice y determine si está en condiciones de someterse a un proceso de evaluación, o por el contrario se somete a un proceso de formación antes del proceso de evaluación.

Sigue con la recolección de evidencias, en esta etapa se necesita de una serie de instrumentos que el evaluado va a contestar y los cuales se denominan evidencias, esta es la etapa más importante del proceso.

Para realizar el proceso de toma de evidencias por medio de instrumentos, estos instrumentos se deben generar de acuerdo a los requerimientos que el evaluado quiere o necesita que le evalúen.

El cuestionario es contestado directamente por el evaluado, ya sea en una hoja de respuestas o directamente en un PC, el plan de observación y la lista de chequeo son completados por el evaluador, en una hoja de respuestas o directamente en el PC, ya que este último observa cómo se desempeña y resuelve las diferentes situaciones el evaluado.

Para los instrumentos ya se cuenta con los reactivos o preguntas y se encuentran relacionados con cada uno de los criterios más adelante expuestos, también el sistema debe ser actualizable en su contenido (preguntas, respuestas, criterios de selección) por un administrador general.

Cada uno de los instrumentos consta de N preguntas, los cuales dependen del criterio de selección. Los criterios de selección son nombres o caracterizaciones con los cuales se agruparon los reactivos. Los reactivos son las preguntas de los que se compone un instrumento.

Luego de contestar y llenar los instrumentos, el sistema debe dar los resultados y guardarlos en un bloque perteneciente a cada uno de los evaluados, los resultados son visibles para el evaluador y el evaluado, pero no modificables. Debe generar un reporte del resultado.

Con la información anterior se genera el grafo correspondiente a la descripción del sistema, el cual se muestra en la figura 14.

El diagrama de casos de uso es un grafo que incluye:

- Los actores
- Un conjunto de casos de uso encerrados en un recinto
- La comunicación entre los actores y los casos de uso
- Las generalizaciones sobre los casos de uso

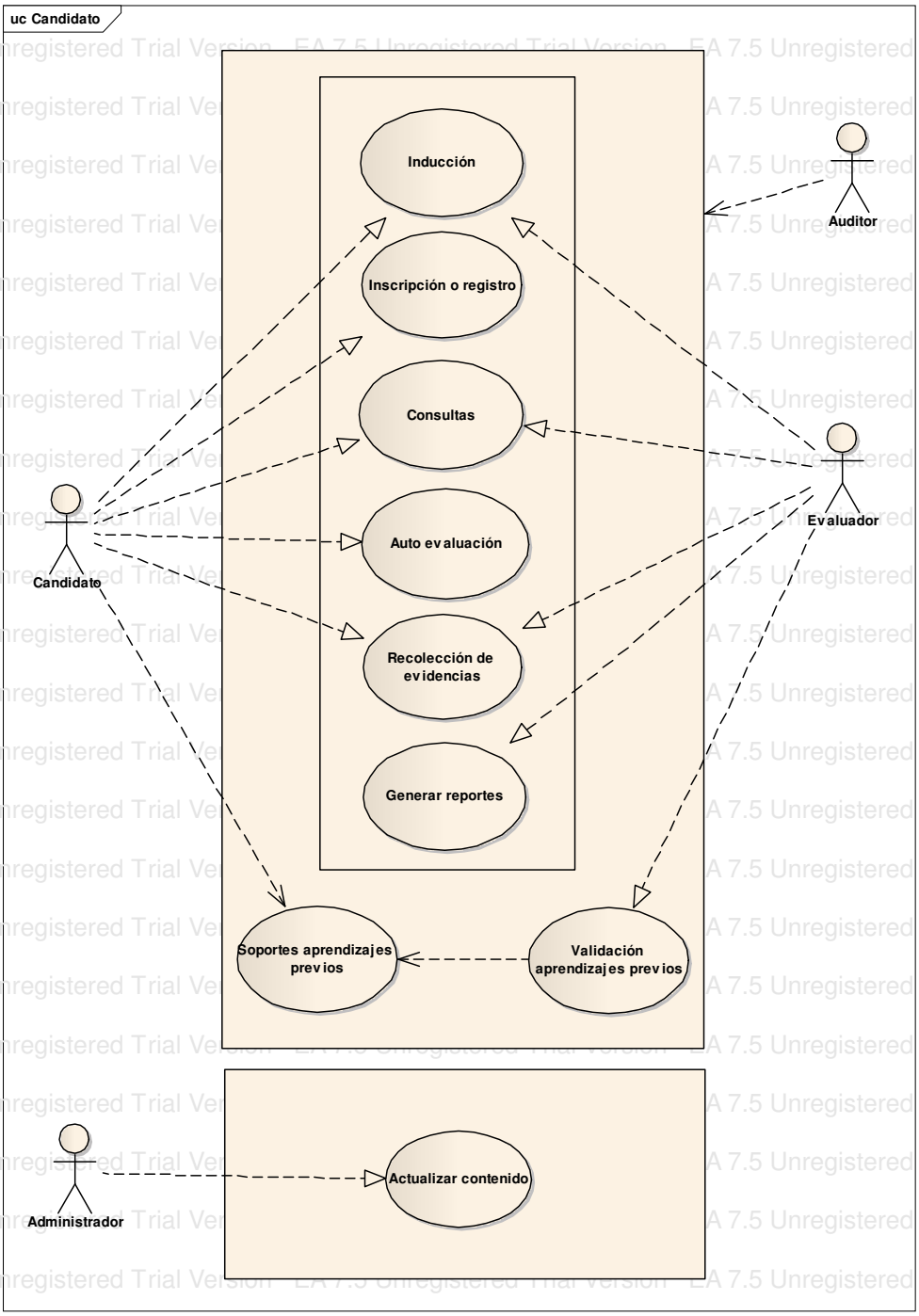


FIGURA 14. GRAFO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA
Fuente: Autor y graficado con Enterprise Architect 7.5 versión trial

Luego de identificar los conceptos del modelo, es necesario ahora indicar cuáles son los mensajes que en estas instancias deben intercambiar para completar su funcionalidad. Este intercambio se presenta en un diagrama de UML, típicamente un diagrama de secuencia como el mostrado en la figura 15.

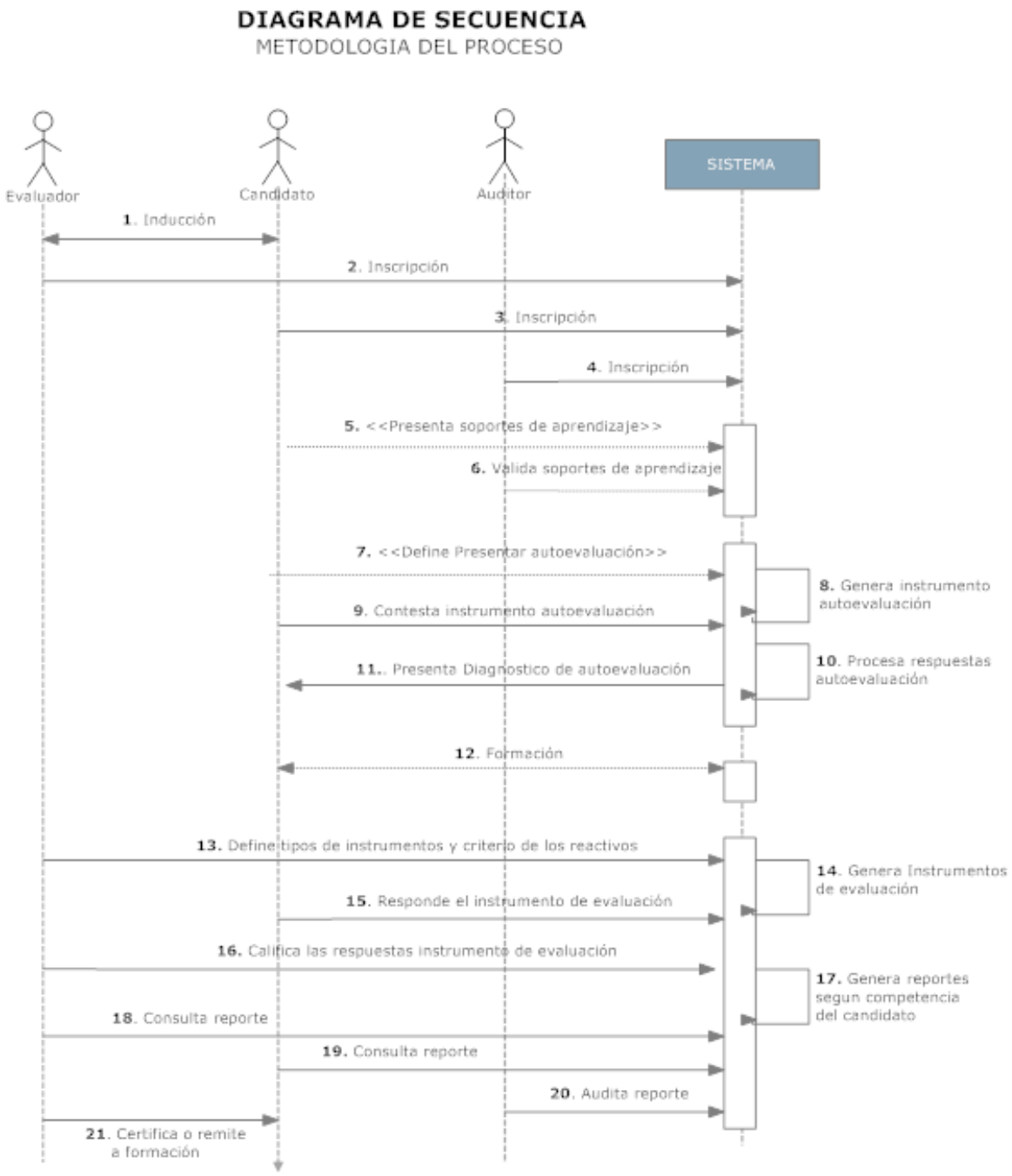


FIGURA 15. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL SISTEMA
Fuente: Autor

DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE SECUENCIA

A continuación se detalla la metodología de evaluación de los candidatos a inspectores de las instalaciones eléctricas a partir de un sistema que administra

los datos de los candidatos, evaluadores y auditores que intervienen en el proceso.

Actores:

- Candidato o Evaluado: Aspirante a inspector de las instalaciones eléctricas
- Evaluador: Es quien define los instrumentos y criterios de los reactivos durante el proceso de recolección de evidencias y determina si el candidato se certifica o se remite a formación
- Auditor: Vigila que no se cometan arbitrariedades contra el candidato.

Secuencia de la metodología (ver diagrama de secuencia, Figura 9)

1. El proceso inicia con una inducción a los candidatos, esta se hace de manera presencial.
2. Se registra en el sistema la inscripción del Evaluador, con la inclusión de los datos básicos como son: Nombre, identificación, profesión, lugar de residencia, teléfono, correo electrónico.
3. Se registra en el sistema la inscripción del Candidato, con la inclusión de los datos básicos como son: Nombre, identificación, profesión, lugar de residencia, teléfono, correo electrónico, alcance de la evaluación, resultados anteriores.
4. Se registra en el sistema la inscripción del Auditor, con la inclusión de los datos básicos como son: Nombre, identificación, profesión, lugar de residencia, teléfono, correo electrónico.
5. Opcionalmente el candidato presenta soportes de aprendizajes previos.
6. El evaluador revisa los soportes de aprendizaje presentados por el candidato, los relaciona y los valida especificando si sirven o no como soporte para el proceso de evaluación.

7. Opcionalmente el candidato presenta la autoevaluación. La autoevaluación es una pequeña evaluación para que el candidato se concientice y determine si está en condiciones de someterse a un proceso de evaluación.
8. El sistema genera un instrumento de autoevaluación en caso de que el usuario elija proceder a realizar la autoevaluación.
9. El candidato responde el instrumento de autoevaluación.
10. El sistema procesa las respuestas y genera un reporte de resultados.
11. El sistema presenta al candidato un diagnostico de su autoevaluación.
12. Opcionalmente el candidato se somete a un proceso de formación antes del proceso de evaluación.
13. El evaluador selecciona los tipos de instrumentos y los criterios de los reactivos a utilizar

    Los instrumentos son de tres tipos, se enumeran a continuación:

    1. Cuestionario
    2. Plan de observación
    3. Lista de chequeo

    El cuestionario es contestado directamente por el evaluado, ya sea en una hoja de respuestas o directamente en un PC, el plan de observación y la lista de chequeo son completados por el evaluador, en una hoja de respuestas o directamente en el PC, ya que este último observa cómo se desempeña y resuelve las diferentes situaciones el evaluado.

    Para los instrumentos ya se cuenta con los reactivos o preguntas y se encuentran relacionados con cada uno de los criterios más adelante expuestos, también el sistema debe ser actualizable en su contenido (preguntas, respuestas, criterios de selección) por un administrador general.

    Cada uno de los instrumentos consta de N preguntas, los cuales dependen del criterio de selección. Los criterios de selección son nombres o caracterizaciones con los cuales se agruparon los reactivos. Los reactivos

son las preguntas de los que se compone un instrumento. Los criterios de selección utilizados son los siguientes:

1. Tipo de instrumento
2. Afinidad 1er criterio
3. Afinidad 2do criterio
4. Inspeccionable
5. Escenario
6. Tema
7. Criterio 1
8. Subtema
9. Bloque
10. Norma (artículo o numeral)
11. Actividad
12. Haberes y saberes inspeccionables

14. El sistema genera los instrumentos de evaluación de acuerdo a los instrumentos y criterios seleccionados por el evaluador.
15. El candidato responde el instrumento de evaluación
16. El evaluador califica y registra en el sistema los resultados de la evaluación.
17. El sistema genera un reporte de si posee la competencia o aun no posee la competencia en un formato preestablecido por el evaluador.
18. El evaluador tiene acceso solo de lectura al reporte generado por el sistema.
19. El Candidato tiene acceso solo de lectura al reporte generado por el sistema.
20. El Auditor tiene acceso solo de lectura al reporte generado por el sistema.
21. El Evaluador informa al candidato el procedimiento a seguir : Se certifica o se remite a Formación.

A continuación en la figura 16. se presenta un ejemplo del caso de uso Administrar inscripción.

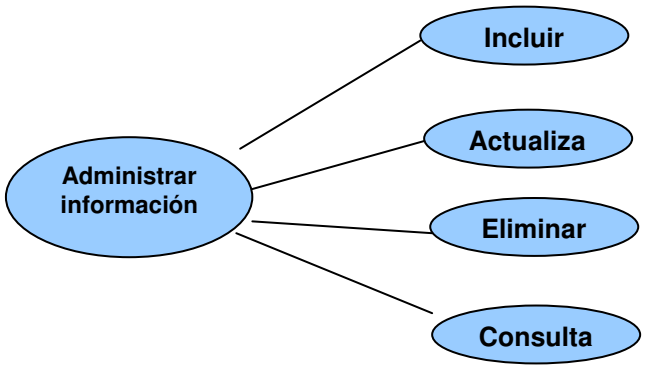


FIGURA 16. EJEMPLO DE CASO DE USO ADMINISTRAR INSCRIPCIÓN
Fuente: Autor

El caso de uso administrar inscripción permite incluir, actualizar, eliminar, inactivar y consultar los datos de candidatos, evaluadores y auditores.

- En este caso *incluir* se divide en 3 casos de uso según el perfil del usuario: Candidato, Evaluador, Auditor

Otras características a tener en cuenta son:

Capacidades del proceso: Especificar cuál es el objetivo de crear una inscripción para cada perfil y cuál será el alcance o privilegios de cada cuenta o inscripción.

Condiciones del proceso: Especificar que información se captura según el perfil del usuario y que validaciones se tendrán en cuenta. (Ej: validar que el usuario solo se inscriba solo una vez, identificando que ya existe a partir de la cedula).

Restricciones del proceso: Especificar quién puede usar esta capacidad del sistema, por ejemplo si el administrador es el único con privilegios de crear otros usuarios o cada usuario puede crear su propia inscripción.

- Actualizar: Se divide en 3 casos de uso según el perfil del usuario: Candidato, Evaluador, Auditor.

Capacidades del proceso: Especificar cuál es el objetivo de la opción.

Condiciones del proceso: Especificar que información se puede modificar y si hay algún registro de auditoría para dejar el rastro de lo que se modifico.

Restricciones del proceso: Especificar quién puede modificar.

- Eliminar: Se divide en 3 casos de uso según el perfil del usuario: Candidato, Evaluador, Auditor.

Capacidades del proceso: Especificar cuál es el objetivo de la opción. (si aplica)

Condiciones del proceso: Especificar que inscripciones se pueden eliminar y en qué condiciones. (Ej: se puede eliminar un evaluador mientras no haya realizado ningún registro desde su cuenta de usuario). Si el evaluador hubiera realizado registros y no se pudiera eliminar para no violar la integridad referencial de la base de datos entonces crear el caso de uso inactivar cuenta, de esta forma se puede saber cuáles evaluadores están activos.

Restricciones del proceso: Especificar quién puede eliminar.

- Consultas: Se divide en 3 casos de uso según el perfil del usuario: Candidato, Evaluador, Auditor.

Capacidades del proceso: Permitir consultar las inscripciones a partir de cualquier dato de la persona registrado en la inscripción.

Condiciones del proceso: Especificar los filtros de búsqueda y los resultados esperados en la búsqueda.

Restricciones del proceso: Especificar quien y que puede consultar.

El resultado del anterior análisis da como resultado a la primera versión de los mensajes que han de intercambiar las instancias de los actores del sistema, para lograr la funcionalidad requerida.

Hay que fijarse que el modelo inicial tenía pocos o ningún atributo para sus actores. El resultado del análisis es que ahora estas relaciones han sido detalladas un poco más, indicando para algunas de ellas (las que intervienen en los escenarios de análisis) cuales métodos son necesarios e incluso, el propósito de cada uno de estos.

Cuando se parte de un modelo de dominio, como el inicial, el análisis de caso de uso no hace mas que enriquecer este modelo, detallando como se ha dicho ya, cuales métodos son necesarios que estén presentes. Al final, el análisis habrá completado un esbozo de un modelo del sistema; este modelo ya deberá haber asumido todos los requisitos de nuestra necesidad y presentar una relación de actores.

Quedan por supuesto más pasos antes de contar con un sistema listo para su uso; es necesario que se realice la integración con los análisis de relaciones (si se han utilizado) así como llevar a cabo el diseño del sistema, para finalmente entrar a programar.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al término de este trabajo de investigación se llegan a conclusiones que dejan ver el contenido del proyecto, su intención y sus productos, y al mismo tiempo permiten dar recomendaciones que sirvan como base para futuros proyectos que aseguren la continuidad del presente trabajo.

A continuación se presenta un resumen de lo desarrollado durante la ejecución del trabajo.

Durante la ejecución del trabajo el inconveniente inicial se presentó por la ausencia de normas de competencia laboral concernientes a inspectores de instalaciones eléctricas, por lo que se debió identificar los desempeños a partir de las actividades para un proceso de inspección extractadas del RETIE.

En principio se intentó definir el área ocupacional desde el punto de vista de aquellas actividades de inspección que el inspector debería realizar en los contextos de Instalaciones de tipo Residencial, Comercial, Industrial, pero se observó que desde este enfoque el desempeño del inspector parecería ser muy general, de forma que se trabajó con otros mecanismos de clasificación para enmarcar aún más cada actividad de inspección, para ello se definieron varios mecanismos de clasificación, como son el inspeccionable, el tema, el subtema, la afinidad y por último los bloques procedimentales, y así finalmente definir las actividades del procedimiento de inspección Instalaciones Eléctricas.

Del mismo modo para la definición del procedimiento general de inspección se logró identificar 528 actividades de inspección, pero tan solo se trabajaron 297 actividades pues se consideró limitar el trabajo y no cubrir ciertas actividades enfocadas a escenarios diferentes a residencial, comercial e industrial.

Para la identificación de las actividades se utilizó como fuente el RETIE, la NTC 2050 y de apoyo se utilizó el manual de inspecciones de la NFPA y las listas de chequeo de instalaciones eléctricas del CIDET[5,6].

Las actividades identificadas no se limitan únicamente al contexto planteado inicialmente en el alcance del trabajo, sino que también alcanza a abarcar parte del contexto en los escenarios de ambientes especiales y hospitalarios.

Con la ayuda de los criterios de clasificación y selección, se logró evidenciar que los grupos de actividades podían tener un orden procedimental (una actividad inicial y una actividad final de inspección) dentro de cada bloque. A su vez, los grupos de bloques conformaban el procedimiento de inspección enmarcado dentro de cada afinidad y la suma de cada procedimiento de inspección conformaría el procedimiento general de inspección de la instalación eléctrica.

Además, al obtener el desempeño con estas actividades de inspección también se logra obtener aquello que el inspector debería hacer, saber y evidenciar para lograr realizar cada una de estas actividades, de manera que para cada actividad se definieron los saberes y haceres que estaban contenidos dentro del referente normativo y que eran considerados pertinentes para llevar a cabo cada actividad de una manera competente.

Por otro lado, durante la investigación también se revisó lo referente a las técnicas de evaluación, estas estaban clasificadas dentro de la Técnica documental y la Técnica de campo. Para el caso de la técnica documental se consideró el Análisis de documentación, Registros, Formulación de preguntas, Mapas mentales; para el caso de técnica de campo se consideró la Observación Directa del candidato en el ambiente real de trabajo, Situaciones organizadas para el efecto de su observación y Análisis de productos.

[5] CIDET: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Sector Eléctrico Colombiano

[6] Las listas de chequeo de inspección son documentos de trabajo de los inspectores del CIDET, sin embargo el uso académico de estas fue autorizado verbalmente por el Coordinador Regional de Santander.

De igual forma se analizaron diferentes tipos de instrumentos: lista de chequeo o de control, bitácora o registro anecdotario, escala de valores o de estimación, cuestionario o prueba, planteamiento de problemas, estudio de casos estos 6 primeros clasificados dentro de la técnica documental y dentro de la técnica de campo: juego de roles, plan de observación, prácticas o ejercicios prácticos, entrevistas personales y pruebas orales.

También se consideraron aquellos instrumentos que eran los más utilizados y que evaluaban los dominios psicomotriz, cognoscitivo y afectivo. Para el dominio psicomotriz las listas de chequeo o de control y escalas de valoración o de estimación, para el dominio cognoscitivo los cuestionarios o pruebas y finalmente para el dominio afectivo: la lista de chequeo o de control, la escala de valoración o de estimación, la entrevista, el estudios de casos o resolución de problemas, los cuestionarios o pruebas y la bitácora o registró anecdotario.

Finalmente se consideraron tres tipos de instrumentos para la puesta en marcha del proceso de evaluación por competencias del Inspector de Instalaciones eléctricas, cada uno enfocado para la recolección de los tres tipos de evidencias por desempeño, por conocimiento y por producto.

Para la recolección de evidencias por conocimiento fue seleccionado el cuestionario o prueba, para la recolección de evidencias por producto fue seleccionada la lista de chequeo o de control, y para la recolección de evidencias por desempeño el Plan de observación.

El porqué de la escogencia de estos tres tipos de instrumentos radica en que estos son los más utilizados para la recolección de cada uno de los tipos de evidencias y además son de fácil implementación pues sus tiempos de realización y tabulación son relativamente cortos y de bajo costo, proporcionando un equilibrio entre la información requerida para evaluar y el factor económico.

Estos instrumentos de evaluación están constituidos por varios reactivos que se realizaron partiendo de los saberes, haceres y evidenciables, agrupados por afinidad. Posteriormente se procedió a la agrupación de los reactivos por conocimiento, desempeño y producto. Generándose así tres instrumentos por afinidad: para evidencias de conocimiento (Cuestionario), para evidencias de producto (Lista de chequeo) y para evidencias de desempeño (Plan de observación), para un total de treinta instrumentos para la evaluación de competencias para el proceso de certificación de inspectores de instalaciones eléctricas bajo los lineamientos generales del RETIE.

Dentro del proceso de manejo de la información, como son los instrumentos, se realizó con estos una clasificación que consistía en tomar cada uno de dichos instrumentos desarrollados y separarlos de acuerdo con su escenario, no se limitó a que el alcance se enmarcaba a residencial, comercial e industrial, y se aprovechó que algunas de las actividades también pertenecían a otros escenarios como son el hospitalario y ambientes especiales, clasificándolas de la misma forma.

Con la clasificación antes nombrada, se observó que para cada tipo de instrumento no existe un mismo número de reactivos, estos reactivos fueron elaborados de acuerdo con las actividades halladas, pero no quiere decir que sean las únicas, ya que el Reglamento Técnico es dinámico al igual que las competencias laborales.

También se logró observar que hay reactivos que sirven para un escenario específico, u otros que sirven para dos o más escenarios. Por otro lado, esta clasificación deja ver si hay poca existencia de reactivos para un escenario específico o inclusive la inexistencia de ellos, con estas observaciones es posible mejorar en un futuro este método de evaluación, porque se puede apreciar

fácilmente dónde pueden faltar reactivos y así concentrar esfuerzos en esas áreas específicas.

Seguidamente se planteó otra forma de clasificación de los reactivos para su utilización en la elaboración de los instrumentos de evaluación. Para ello se colocaron todos los reactivos en una tabla y con la ayuda de Excel ® se le asignaron las características o los criterios que en un principio fueron de ayuda para selección de las actividades. Los criterios de selección utilizados para este paso fueron: Tipo de instrumento, Afinidad 1er criterio, Afinidad 2do criterio, Inspeccionable, Escenario, Tema, Criterio 1, Subtema, Bloque, Norma (artículo o numeral), Actividad, Haberes y saberes inspeccionables.

Con esta tabla dinámica se pudo concluir que es posible obtener instrumentos para evaluar bajo diferentes necesidades, ya no es sólo por escenarios residenciales, comerciales o industriales, sino que se puede construir un instrumento un poco más específico. Es posible construir un instrumento paraevaluar lo correspondiente a las actividades genéricas; o lo correspondiente al escenario comercial y además de eso que sea dentro de las actividades básicas; también es posible construir un instrumento que sea referente a un capítulo específico de la norma. Por lo tanto, con esta distribución de información es posible generar una serie de instrumentos que no se había considerado en un principio y que surgió a partir de una redistribución de los datos ya obtenidos.

Finalmente se plantearon los requerimientos del sistema de información que se debe implementar en un futuro para darle continuidad a este trabajo y poder certificar los candidatos a inspectores de instalaciones eléctricas bajo el enfoque de las competencias laborales.

5.1 CONCLUSIONES

En el desarrollo y consecución de los objetivos propuestos en este Trabajo de Grado, se resaltan a continuación las conclusiones que se consideran más relevantes.

Con base en las competencias laborales se pueden extraer las actividades y desempeños del proceso de inspección de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, enmarcados en el Reglamento Técnico.

Es posible generar un proceso de evaluación basado en competencias laborales para el candidato a inspector de instalaciones eléctricas de acuerdo con actividades y desempeños extractados del referente normativo y el proceso de inspección. Este proceso está fundamentado en los instrumentos propuestos desarrollados para cada afinidad definida.

Es necesario el sistema de información como apoyo logístico para el manejo del gran volumen de información como son los reactivos, datos de los actores del proceso, la generación de instrumentos y reportes, y de igual forma poder aprovechar las bondades de las TIC's.

Finalmente, cada uno de los productos que se obtienen en este proyecto, son el resultado de un trabajo del equipo conformado por los expertos en competencias laborales, el participe del proceso de inspección y los desarrolladores. La realimentación permanente del grupo de trabajo fue la base para lograr productos que cumplen con los objetivos propuestos en el Trabajo de investigación.

El desarrollo de este trabajo le ha aportado al proceso formativo un cambio de mentalidad (mucho más dinámica), generando aportes concretos que propician el aprendizaje continuo, no sólo a nivel académico sino también a nivel laboral. En

este sentido, privilegia el desarrollo de capacidades que facilitan la forma de actuar y la toma de decisiones frente a situaciones particulares.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con el trabajo de investigación integrando los temas no contenidos dentro del alcance del presente trabajo, como son las instalaciones eléctricas definidas como ambientes especiales, hospitalarias, sistemas de distribución, de transformación, de transmisión y de generación, abarcando al final la totalidad del alcance del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

También se recomienda validar los instrumentos propuestos y revisarlos al igual que se realizan revisiones al RETIE, ya que este es dinámico y tiene periodos de revisión, esto con el fin de no quedar obsoleto en un momento dado.

Finalmente, para que el proceso de evaluación tenga funcionalidad se debe implementar el sistema de información requerido, y así poder manejar el volumen de información requerido para el proceso de evaluación.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA "*Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas"*, Resoluciones: 18 0398 del 7 de abril de 2004, 18 0498 del 29 de abril de 2005 y 18 1419 del 1 de noviembre de 2005.

[2] Vargas Zúñiga, Fernando. CINTERFOR. "40 preguntas sobre competencia laboral", Montevideo. 2004. 135p.

[3] 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. 2004.

[4] SENA *"TITULACIONES Y NORMAS mesa sectorial eléctrica"*, Cúcuta. 2005.

[5] DUCCI, María Angélica. "*El enfoque de competencia laboral en la perspectiva Internacional*" En: "Formación basada en competencia laboral". Cinterfor/OIT. Montevideo. 1997. www.cinterfor.or.uy

[6] SENA, Guía para elaborar instrumentos de la competencia laboral. Bogotá. 2003.

[7] CHILE CALIFICA "*Mejoramiento de la formación técnica*", Documento de trabajo, Chile. Septiembre de 2005.

[8] INSAFOR. "*Fundamentos para el diseño de instrumentos de evaluación para programas de formación profesional".* 2002.

[9] INSAFORP. *"La evaluación basada en normas técnicas de competencias laborales."* 1era edición. El Salvador: INSAFORP, 2005.

[10] ARTER, J. y Spandel, V. (1991). "*Using portafolios of student work in instruction and assessment".* Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. 1991.

[11] SENA. *"Metodología para evaluar y certificar competencias laborales y guía para seleccionar técnicas y elaborar instrumentos de evaluación de competencias laborales*". Bogotá, 2003.

[12] Costa "Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos" (1998, p.55).

[13] ICONTEC, NTC 2050. "*CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO",* Primera actualización. 1998.

[14] VARGAS, ZUÑIGA, Fernando. *La formación basada en competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad.* CINTERFOR/OIT, 1997.

[15] MALAGÓN CARVAJAL, Gabriel Alexis y Gelvez, Leonardo, *Competencias laborales: elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspectoría, de acuerdo con los lineamientos generales del RETIE*. Bucaramanga, 2008.

[16] INSAFORP. Guía didáctica para planificar y realizar eventos relacionados a un sistema de normalización y certificación de competencias laborales. 1a edición. El Salvador: INSAFORP, 2005. 31p.

[17] JIMÉNEZ ALZATE, Álvaro Iván. *Modelación de sistemas de información.* Editorial Universidad Santiago de Cali, 2006. 412p.

[18] SARGENT, Jeffrey S; WILLIAMS, Noel. *Manual de Inspección Eléctrica NFPA con listas de comprobación*, 1999.

SITIOS WEB

[19] Proyecto de resolución donde se establecen las condiciones que deben cumplir las entidades habilitadoras y las personas habilitadas, para efectos de la inspección de las instalaciones eléctricas….
http://www.minminas.gov.co/minminas/discusion.nsf/837433c5b9ce884005256dc7004d8d59/6ebea359ce13b3c305256f410082b43c/$FILE/Inspectores-RETIE.pdf

[20] Guía sobre los portafolios de evidencias:
http://www.salesianoscam.org/opcionpreferencial/viiencuentro/recursos/guia1/losportafoliosdeevidencias.doc

[21]Base de datos de CINTERFOR de documentos respecto a competencias laborales:
www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/dbase/ret/f_comp/index.htm

[22] Portal de competencias laborales de Chile:www.competencialaboral.cl

[23] Portal del programa que pretende contribuir al desarrollo productivo del país de chile y al mejoramiento de las oportunidades de progreso de las personas, mediante la creación de un Sistema de Educación y Capacitación Permanente: www.chilecalifica.cl

[24] Descripción de análisis de requerimientos: http://atenea.unicauca.edu.co/~cardila/IS1/04_D_Notacion_Casos_Uso.pdf

ANEXO A: Herramienta en Excel® para el manejo de la información.
Ver carpeta ANEXO A en el Cd de anexos.

ANEXO B: Instrumentos diseñados.
Consultar dentro de la carpeta ANEXO B la carpeta Instrumentos Finales, también se encuentra la carpeta NORMA 2050, esta carpeta deberá copiarse a la unidad C del computador para que corra la herramienta en Excel®.

ANEXO C: Herramienta en Excel® para visualizar diferentes posibilidades de generación de instrumentos.
Se debe copiar en la unidad C del computador para que corra la herramienta en Excel®.