

Universidad del Norte
Instituto de Idiomas
Programa ECO



Guía de escritura de informes de laboratorio - Formato IEEE

Autores

Joseph Soto-Verjel
Magreth Toro

MANUAL DE ESCRITURA INFORMES DE LABORATORIO FORMATO IEEE

Contenido

2.1. Introducción	5
2.1.1. <i>Concepto</i>	5
2.1.2. <i>Propósito</i>	5
2.1.3. <i>Características generales</i>	5
2.1.4. <i>Estilo de escritura.</i>	6
2.2. Estructura del informe	6
2.2.1. <i>Título y autores</i>	7
2.2.2. <i>Resumen y palabras clave</i>	7
2.2.3. <i>Introducción</i>	7
2.2.4. <i>Metodología (Materiales y Métodos)</i>	8
2.2.5. <i>Resultados (Resultados y Cálculos).</i>	8
2.2.6. <i>Discusión (Análisis de Resultados)</i>	9
2.2.7. <i>Conclusiones</i>	9
2.2.8. <i>Referencias</i>	9
2.2.9. <i>Apéndices o Anexos</i>	10
2.3. Directrices generales	10
2.3.1. <i>Representaciones gráficas del conocimiento</i>	10
2.3.2. <i>Gestión de las referencias bibliográficas</i>	11
2.3.3. <i>Herramientas para la búsqueda de información</i>	11
2.3.4. <i>Lista de chequeo</i>	12
2.4. Rúbrica de evaluación	15
2.4.1. <i>Componente técnico</i>	16
2.4.2. <i>Componente uso del lenguaje</i>	16
REFERENCIAS	18

Figuras

Fig. 1. Elementos completos de una Figura.	13
Fig. 2. Forma incorrecta de identificar una Figura.	14
Fig. 3. Errores al representar e identificar una Figura.	14
Fig. 4. Elementos completos de una Tabla.	15
Fig. 5. Elementos completos de una ecuación.	15
Fig. 6. Errores en el formato de citación IEEE.	15
Fig. 7. Errores en la citación consecutiva del formato IEEE.	15

MANUAL DE ESCRITURA INFORMES DE LABORATORIO FORMATO IEEE

2.1. Introducción

2.1.1. Concepto

Un informe de laboratorio es un documento científico esencial que relata de manera detallada y sistemática un experimento específico, desde la formulación de la hipótesis hasta la presentación de los resultados y conclusiones [1]. Este documento se caracteriza por su lenguaje claro, preciso y conciso, diseñado para comunicar eficazmente los procedimientos, hallazgos y significado del experimento a un público científico o a un instructor [2].

2.1.2. Propósito

El propósito principal de un informe de laboratorio es proporcionar un registro completo y verificable del proceso experimental, lo que permite que otros investigadores puedan replicarlo y validar los resultados. Para cumplir con este propósito, el informe se estructura en secciones bien definidas, como introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Cada sección cumple una función específica para contextualizar, describir, analizar e interpretar los datos obtenidos [3].

Un informe de laboratorio no solo documenta lo realizado en un experimento, sino que también contribuye significativamente a la comunicación y comprensión del conocimiento científico, fomentando la transparencia, la reproducibilidad y el avance en el campo de estudio correspondiente.

2.1.3. Características generales

- 1) **Uso de voz activa y voz pasiva:** en el ámbito de la escritura científica, la voz pasiva se utiliza con mayor aceptación debido a que su aplicación posibilita redactar sin la necesidad de emplear pronombres personales ni mencionar nombres específicos de investigadores como sujetos de las oraciones, sin embargo, el uso excesivo de la voz pasiva puede nublar el significado de las oraciones [4]. La voz activa se utiliza para la mayoría de los escritos no científicos y para la mayoría de las oraciones aclara el significado para los lectores y evita que las oraciones se vuelvan demasiado complicadas o con muchas palabras [4].
- 2) **Tiempo gramatical:** el tiempo verbal que se implemente en el informe varía según la sección que se está escribiendo y debe ser coherente con el contenido de esta [5].
 - La introducción típicamente emplea el tiempo presente al principio para resumir la información general y cambia al tiempo pasado al referirse a hallazgos previos o al plantear la hipótesis.
 - En contraste, la sección de métodos, así como los resultados y la discusión, suelen redactarse en tiempo pasado.

- La conclusión y/o resumen, al reunir los demás apartados, puede incluir múltiples tiempos verbales según la información que sintetice [6].

2.1.4. *Estilo de escritura.*

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de escribir el informe de laboratorio [7]:

- Claridad: se deben utilizar frases cortas y simples, evitando términos complicados y calificativos. Evite calificaciones superfluas como “más bien”, “realmente” o “bastante” y el abuso de adverbios como “primeramente” o “seguidamente”.
- Objetividad: la redacción científica debe ser imparcial y basarse en hechos y pruebas sólidas que respalden los argumentos, evitando usar un lenguaje emotivo.
- Precisión: cuantificar los resultados y ser consistente en el uso de unidades de medida al hacer comparaciones para evitar ambigüedades.
- Brevedad: evitar la redundancia y las expresiones complicadas, optando por términos simples y directos para una comunicación efectiva.

2.2. Estructura del informe

Los informes que transmiten los resultados de un experimento generalmente adoptan el formato **IMRD**, que abarca la **I**ntroducción, **M**ateriales y **M**étodos, los **R**esultados y **C**álculos, y la **D**iscusión o **A**nálisis de Resultados [7]. Por otro lado, la IEEE reconocida como una entidad profesional de alcance global, se dedica al avance y promoción de las ingenierías, las ciencias de la computación y las tecnologías de la información, mediante la cual se difunde una amplia variedad de literatura especializada en dichos campos, que incluye artículos de investigación, reportes técnicos, editoriales, estándares, manuales, libros, monografías, y otros recursos pertinentes [8]. Teniendo en cuenta esto, la IEEE establece como regla general la siguiente estructura para reportes técnicos, y que puede ser adoptada en el desarrollo de los informes de laboratorio [9]:

- Título.
- Autores.
- Resumen.
- Palabras clave.
- Introducción.
- Metodología.
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusiones.
- Referencias.
- Apéndices o Anexos.

2.2.1. Título y autores

El título de un informe de laboratorio es una breve descripción que resume las ideas centrales del experimento. Debe tener entre 5 y 12 palabras, incluyendo detalles relevantes, además, debe ser claro, informativo y fácil de entender para cualquier lector, sin entrar en detalles excesivos [2].

De igual manera, en la página de título se deben incluir el nombre de los autores del informe de laboratorio, los códigos de identificación estudiantil, las dependencias académicas de los autores y la fecha de presentación.

2.2.2. Resumen y palabras clave

El resumen de un informe de laboratorio es una síntesis concisa que agrupa los aspectos fundamentales del experimento, incluye el propósito del estudio o la pregunta investigada, los procedimientos empleados, los resultados clave obtenidos y las conclusiones derivadas por los autores [10]. Se estructura teniendo en cuenta los siguientes aspectos [11]:

- El contexto científico del experimento.
- Describir lo realizado en tiempo pasado.
- Mencionar brevemente los métodos utilizados.
- Presentar los principales resultados de manera cualitativa.
- Explicar el significado de dichos resultados relacionados con las conclusiones más importantes.
- Debe ser autónomo; sin abreviaturas, notas al pie de página, referencias ni ecuaciones matemáticas [9].
- La extensión debe estar entre 200 – 250 palabras.

Las palabras claves se incorporan teniendo en cuenta aspectos claves de la investigación y que pueden incluir abreviaturas claramente definidas. Idealmente se espera que sean de 3 – 5.

El resumen y las palabras claves deben aparecer dentro del informe en español e inglés.

2.2.3. Introducción

La introducción de un informe de laboratorio tiene como objetivo establecer el propósito del experimento y proporcionar al lector la información esencial para comprender el contexto y la relevancia de la investigación. Esto se logra mediante una breve descripción del tema del informe en una o dos frases, junto con la presentación de la teoría de antecedentes, investigaciones previas o fórmulas necesarias para el entendimiento del experimento [12].

Normalmente los informes de laboratorio incluyen una lista de los objetivos específicos del experimento [13], lo cual debe formar parte integral de esta sección, donde se expone el objetivo principal del experimento y/o la hipótesis que se está investigando, destacando el problema o la pregunta que el

experimento busca abordar o resolver [1]. Para respaldar esta información, se recurre a la consulta breve de la literatura pertinente sobre el tema, que puede incluir libros de texto, artículos de revistas u otros recursos. Es crucial citar correctamente estas fuentes para mantener la integridad académica del informe.

2.2.4. Metodología (Materiales y Métodos)

La metodología en un informe de laboratorio es una sección detallada que describe los procedimientos utilizados en el experimento de manera que otro científico con conocimientos pueda replicarlos. Esta sección se centra únicamente en los métodos empleados y no incluye información sobre los resultados obtenidos ni las conclusiones derivadas de ellos [6].

Para asegurar la objetividad y la reproducibilidad de los métodos, se recomienda utilizar la voz pasiva y evitar la primera persona en la redacción [3]. El Procedimiento Experimental se presenta en orden cronológico, explicando paso a paso cómo se llevó a cabo el experimento [10]. Debe estar redactado en tiempo pasado e incluir suficientes detalles sobre los materiales, software y equipos utilizados, así como las suposiciones que podrían haber influido en los métodos empleados. Es importante incluir cualquier análisis estadístico realizado y especificar el software utilizado para el procesamiento y análisis de datos [11].

Un error frecuente consiste en reproducir de manera literal las instrucciones provistas en las guías de laboratorio. Estas instrucciones no siguen el formato ni el estilo requeridos para un informe de laboratorio, por lo tanto, no deben ser copiadas directamente [14].

2.2.5. Resultados (Resultados y Cálculos).

La sección de resultados en un informe de laboratorio presenta de manera detallada los resultados obtenidos durante la investigación, utilizando figuras y tablas para ilustrar los datos relevantes [13]. Las figuras se utilizan para mostrar tendencias o información visual, mientras que las tablas son preferibles cuando se requieren valores exactos [9]. Es importante destacar que esta sección no es una simple transcripción de los datos sin procesar del cuaderno de laboratorio, sino que implica análisis, cálculos y la presentación organizada de los datos [14].

En esta sección no se debe profundizar en el análisis de los resultados, sin embargo, es necesario incluir una breve discusión para aclarar y guiar al lector a través de los datos presentados [11]. Los cálculos, tablas, figuras y ecuaciones son esenciales, y deben describir verbalmente todos los resultados significativos para una comprensión completa, por lo que se recomienda siempre referirse a las tablas, figuras y ecuaciones dentro del texto del informe para garantizar una presentación coherente y comprensible de los resultados.

2.2.6. Discusión (Análisis de Resultados)

Es esencial comprender que la discusión es la parte central del informe, donde se demuestra un entendimiento profundo del experimento más allá de su ejecución básica, enfatizando la explicación y el análisis de los resultados [10]. En esta sección se requiere de la interpretación crítica de los datos obtenidos, permitiendo una evaluación del enfoque y las limitaciones de los métodos utilizados en el experimento, por lo que se debe desarrollar en profundidad los resultados y abrir una discusión sobre los datos obtenidos [15].

La discusión debe estar relacionada con los objetivos del experimento y no se debe limitar a repetir los resultados; es crucial explicar por qué son significativos e importantes, comparándolos y contrastándolos dentro del contexto de los objetivos del experimento [6]. La discusión finaliza con un párrafo que resalta la importancia de los hallazgos y sugiere posibles direcciones para futuras investigaciones, así como mejoras en la metodología para estudios posteriores [7]. Si el experimento ha tenido dificultades, se deben analizar las posibles causas y proponer soluciones para experimentos futuros.

2.2.7. Conclusiones

Las conclusiones son el cierre final donde se resume de manera concisa y clara los hallazgos obtenidos en el estudio [1]. En esta sección, se enfatiza el significado de los resultados y cómo estos se relacionan o responden a la pregunta o hipótesis inicial planteada.

Es importante destacar que una conclusión no debe introducir nuevas ideas o resultados, sino más bien ofrecer un resumen preciso de lo que ya se ha presentado en el informe [14]. Al redactar una conclusión, se debe reafirmar brevemente el propósito del experimento, es decir, la pregunta que se buscaba responder, y se deben identificar los principales hallazgos obtenidos durante el estudio [9].

2.2.8. Referencias

Las referencias en un informe de laboratorio son fundamentales, ya que toda investigación científica y técnica se basa en trabajos previos. Las referencias proporcionan el crédito y la atribución adecuados a ese trabajo anterior, respaldando y validando la hipótesis del informe [9].

Es importante evitar el uso de comillas directas en las referencias; en su lugar, se debe parafrasear y citar la fuente correctamente. Además, las referencias deben aparecer al final del informe solo si se han citado en el texto. No se deben incluir citas en el informe si no están respaldadas por una referencia en la sección de referencias [11].

Toda la información bibliográfica debe estar citada y referenciada en el formato de la IEEE, acorde con cada tipo de documento consultado (artículos, libros, normatividad y documentos de clase).

En el estilo IEEE, las referencias se incluyen dentro del texto utilizando un número entre corchetes cuadrados [#], que se coloca dentro de la puntuación de la oración. Cada número de referencia se asigna secuencialmente según su orden de aparición en el documento y se corresponde con una entrada en la lista de referencias bibliográficas [8].

2.2.9. Apéndices o Anexos

La sección de apéndices se destina a incluir cualquier material adicional necesario para completar el informe, pero que interrumpiría la fluidez del texto principal si se incluyera directamente en él [13], como tablas de datos sin procesar o cálculos detallados que complementan y respaldan la información presentada en el informe principal [10].

Los apéndices son utilizados para información detallada o datos sin procesar que el autor desea incorporar. Estos deben estar numerados (por ejemplo, Apéndice 1, Apéndice 2) y tener un título claro que describa su contenido. Cuando se haga referencia a información contenida en un apéndice, se debe indicar dónde se puede encontrar, como, por ejemplo: "los datos detallados se encuentran en el Apéndice 1" [7].

2.3. Directrices generales

2.3.1. Representaciones gráficas del conocimiento

Para el correcto uso de las representaciones gráficas del conocimiento, se sugieren las siguientes recomendaciones [11]:

- Los gráficos, diagramas, ilustraciones y figuras deben ser numerados de manera consecutiva, comenzando desde Figura 1 hasta Figura X.
- Las tablas deben tener su propio sistema de numeración, diferente al de las figuras, comenzando desde Tabla 1 hasta Tabla X. Es importante seguir la convención de las tablas, utilizando columnas para categorías de información y filas para las diferentes entradas, como las especies de bacterias.
- Asegúrese de etiquetar claramente los ejes de las gráficas de análisis, así como describir las series y las unidades utilizadas.
- Las leyendas de las figuras deben ser informativas y estar ubicadas debajo de esta para facilitar la comprensión sin necesidad de consultar el informe. No deben contener resultados o discusiones, sino descripciones claras de lo que representa la figura.
- Los títulos de las tablas deben ser igualmente informativos y estar situados encima de la misma para que se pueda entender su contenido sin consultar el informe.

- Recuerde que los títulos de las tablas y figuras deben ser una declaración sucinta del contenido y no debe incluir información sobre métodos, expresión de datos, tamaño de la muestra o abreviaturas. Estos detalles pueden incluir como notas a pie de página.

2.3.2. Gestión de las referencias bibliográficas

Para facilitar la citación y referencias de la búsqueda de información, se recomienda usar un software que le permita guardar la información recolectada en orden y bajo los requerimientos del estilo de referencia IEEE. Algunas de las posibles opciones son las siguientes:

- Mendeley. El enlace del tutorial para su instalación y posterior uso es el siguiente: <https://www.youtube.com/watch?v=BdOrncz0NYQ>.
- Zotero. El enlace del tutorial para su instalación y posterior uso es el siguiente: <https://www.youtube.com/watch?v=0-IFVIXkjbq>.

Por otro lado, para una consulta más precisa de material bibliográfico, se recomienda revisar el siguiente recurso oficial “[IEEE REFERENCE GUIDE](#)”.

2.3.3. Herramientas para la búsqueda de información

La *Universidad del Norte*, por medio de la biblioteca *Karl C. Parrish Jr.*, tiene herramientas para la búsqueda de información de alto impacto en revistas indexadas que pertenecen a las casas editoriales más importantes de la comunidad científica. Para el ingreso a estas, debe iniciar sesión con su correo Uninorte y contraseña. Las siguientes son algunas de las más importantes y las que se recomiendan para su búsqueda:

- 1) **IEEE Xplore.** Es un poderoso recurso que permite el acceso a las publicaciones del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) e Institution of Electrical Engineers (IET). La base de datos IEEE Xplore contiene más de un millón de artículos provenientes de más de 12.000 publicaciones. El enlace de acceso es el siguiente: <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.uninorte.edu.co/Xplore/home.jsp>.
- 2) **Science Direct.** Ofrece acceso a texto completo y búsqueda de artículos en aproximadamente 2.000 publicaciones, en las áreas científicas, médicas, Ciencias Sociales y Humanidades. Además, incluye revistas con alto factor de impacto y títulos con más de nueve millones de artículos en texto completo disponibles en línea. El enlace de acceso es el siguiente: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.uninorte.edu.co>.
- 3) **Scopus.** Es la mayor base de datos de resúmenes y citas de literatura revisada por pares y de fuentes web de calidad con herramientas inteligentes para realizar un seguimiento analizar y visualizar la investigación. Rápido, fácil, interdisciplinario y de largo alcance, SciVerse Scopus es la forma más directa de encontrar contenido relevante. El enlace de acceso es el siguiente:

<https://login.ezproxy.uninorte.edu.co/login?url=https://www.scopus.com>

- 4) **Web of Science.** Es un recurso extenso y único que permite que usted evalúe y compare revistas usando los datos de citas encontrados en más de 10.020 revistas técnicas y escolarizadas de más de 60 países. Es la única fuente de datos de citas sobre revistas e incluye virtualmente todas las áreas de la ciencia, tecnología y ciencias sociales. Los informes muestran las revistas citadas con mayor frecuencia, con mayor impacto y con mayor vida media. Estos datos son importantes porque nos indican cómo los investigadores actuales están utilizando con frecuencia las revistas especializadas. El enlace de acceso es el siguiente:

<https://login.ezproxy.uninorte.edu.co/login?url=http://www.webofscience.com>.

- 5) **Springer Link.** Ofrece acceso al texto completo de documentos científicos de libros y revistas editadas por SPRINGER-VERLAG & KLUWER y PALGRAVE MACMILLAN, de la colección de Arte y Ciencia, Tecnología y Medicina, Humanidades y Ciencias Sociales, y Ciencias de la Vida. El enlace de acceso es el siguiente:

<https://login.ezproxy.uninorte.edu.co/login?url=https://link.springer.com>.

La ruta de acceso para todos los recursos es la siguiente:

- Escribir en el buscador de su preferencia “biblioteca uninorte”.
- Seleccionar la primera opción que aparece en el navegador.
- Luego de ingresar, aparece la barra de búsqueda de la biblioteca. Dar clic en la opción “Bases de datos”.
- Finalmente, aparecen por orden alfabético todos los recursos disponibles para la búsqueda de información. El enlace de acceso es el siguiente: <https://uninorte.libguides.com/az.php>.

2.3.4. Lista de chequeo

▪ Sobre el contenido.

- La portada del documento presenta el título de la práctica y la información sobre los autores (nombre, filial institucional y correo).
- El resumen presenta una corta y completa síntesis de la pregunta de investigación, enfoque experimental, resultados y conclusión. Menos de 250 palabras.
- La Introducción proporciona antecedentes y teorías necesarias para abordar el tema de estudio. Muestra la problemática a trabajar y expone por qué es necesario o importante.
- La Metodología brinda una descripción completa de los equipos, materiales y procedimientos utilizados en el experimento.
- Los Resultados describen los datos obtenidos durante la experiencia.
- La Discusión presenta la interpretación y análisis de los resultados.

- Se exponen las posibles fuentes de error, limitaciones y perspectivas futuras sobre el tema (si aplica).
- *Sobre la estructura.*
- El documento posee una macroestructura clara (Portada, Resumen, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Apéndices y Referencias).
 - Las ecuaciones, figuras, o gráficas utilizadas están identificadas y mencionadas en el texto.
 - Las fuentes bibliográficas se encuentran citadas correctamente según el formato de citación de la IEEE.
- *Sobre la escritura técnica del texto.*
- Hay coherencia entre los párrafos. Se emplean correctamente los conectores de texto.
 - Se utilizó notación adecuada.
 - Emplea un lenguaje técnico claro y preciso.
 - Cumple con las reglas ortográficas: uso correcto de la mayúsculas, acentuación y puntuación.
- *Sobre las representaciones gráficas del conocimiento.*
- La forma correcta de identificar y citar una figura (gráfica o ilustración) es la siguiente. Verifique que todos los elementos estén presentes.

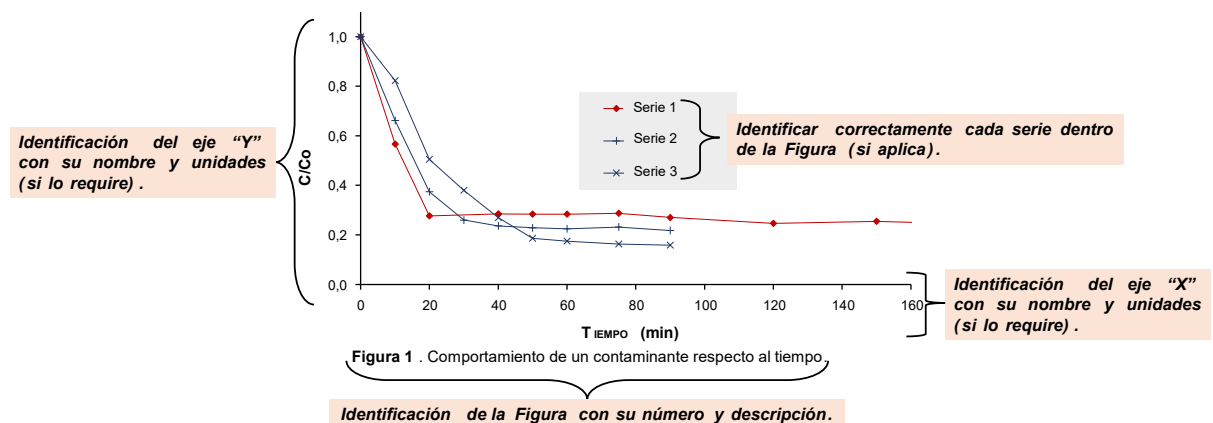
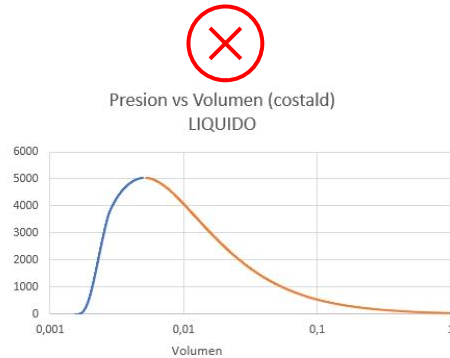


Fig. 1. Elementos completos de una Figura.

- La forma incorrecta de identificar una figura es la siguiente.



1. La Figura no está enumerada.
2. La descripción no está en la ubicación adecuada.
3. Los títulos de los ejes están incompletos y sin las unidades
4. No hay descripción de las series.

Fig. 2. Forma incorrecta de identificar una Figura.

- Algunos de los errores más comunes son los siguientes.

$$\begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \\ v_{fd} \\ v_{kd} \\ v_{kq} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_a & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -R_a & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -R_a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_{fd} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & R_{kd} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_{kq} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \\ i_{fd} \\ i_{kd} \\ i_{kq} \end{bmatrix} + \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} -L_{aa} & -L_{ab} & -L_{ac} & L_{afd} & L_{kd} & L_{kq} \\ -L_{ba} & -L_{bb} & -L_{bc} & L_{bfd} & L_{bkd} & L_{bkq} \\ -L_{ca} & -L_{cb} & -L_{cc} & L_{cfd} & L_{ckd} & L_{ckq} \\ L_{fda} & L_{fdb} & L_{fdc} & L_{ffd} & L_{fdk} & L_{fdq} \\ L_{kda} & L_{kdb} & L_{kdc} & L_{kdf} & L_{kdk} & L_{kdq} \\ L_{kqa} & L_{kqb} & L_{kqc} & L_{kqf} & L_{kqd} & L_{kqq} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \\ i_{fd} \\ i_{kd} \\ i_{kq} \end{bmatrix}$$

Llamar Figuras a lo que está en formato de ecuación.

Figura 1: Modelo de la Máquina Síncrona

Tabla 1: Parámetros del generador.

$L_{aa0} = 0.005066 \text{ H}$	$L_{aa2} = 0.000066 \text{ H}$	$L_{ab0} = 0.002033 \text{ H}$	$L_{ab2} = 0.000066 \text{ H}$
$L_{afd} = 0.1000 \text{ H}$	$L_{akd} = 0.0054 \text{ H}$	$L_{akq} = 0.0026 \text{ H}$	$L_{fkd} = 0.1250 \text{ H}$
$L_{ffd} = 2.500 \text{ H}$	$L_{kkd} = 0.0068 \text{ H}$	$L_{kkq} = 0.0016 \text{ H}$	
$R_a = 0.0020 \Omega$	$R_{fd} = 0.4000 \Omega$	$R_{kd} = 0.0150 \Omega$	$R_{kq} = 0.0150 \Omega$

Llamar Figuras a lo que está en formato de tabla.

Figura 2: Datos asignados para la simulación

Fig. 3. Errores al representar e identificar una Figura.

- La forma correcta de identificar y citar una Tabla es la siguiente. Verifique que todos los elementos estén presentes.

TABLE I UNITS FOR MAGNETIC PROPERTIES			Identificación de la Tabla con su número y descripción.
Symbol	Quantity	Conversion from Gaussian and CGS EMU to SI ^a	Solo se usan líneas horizontales para separar los encabezados y el final de la Tabla.
Φ	magnetic flux	1 Mx $\rightarrow 10^{-8}$ Wb = 10^{-8} V·s	
B	magnetic flux density, magnetic induction	1 G $\rightarrow 10^{-4}$ T = 10^{-4} Wb/m ²	
H	magnetic field strength	1 Oe $\rightarrow 10^3/(4\pi)$ A/m	
m	magnetic moment	1 erg/G = 1 emu $\rightarrow 10^{-3}$ A·m ² = 10^{-3} J/T	
M	magnetization	1 erg/(G·cm ³) = 1 emu/cm ³ $\rightarrow 10^3$ A/m	
$4\pi M$	magnetization	1 G $\rightarrow 10^3/(4\pi)$ A/m	
σ	specific magnetization	1 erg/(G·g) = 1 emu/g $\rightarrow 1$ A·m ² /kg	
j	magnetic dipole moment	1 erg/G = 1 emu $\rightarrow 4\pi \times 10^{-10}$ Wb·m	
J	magnetic polarization	1 erg/(G·cm ³) = 1 emu/cm ³ $\rightarrow 4\pi \times 10^{-4}$ T	
χ, κ	susceptibility	1 $\rightarrow 4\pi$	
χ_p	mass susceptibility	1 cm ³ /g $\rightarrow 4\pi \times 10^{-3}$ m ³ /kg	
μ	permeability	1 $\rightarrow 4\pi \times 10^{-7}$ H/m = $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/(A·m)	
μ_r	relative permeability	$\mu \rightarrow \mu_r$	
w, W	energy density	1 erg/cm ³ $\rightarrow 10^{-1}$ J/m ³	
N, D	demagnetizing factor	1 $\rightarrow 1/(4\pi)$	

Uso de encabezados de la tabla, que separan las columnas de los datos o información.

Fig. 4. Elementos completos de una Tabla.

- En el caso de las ecuaciones, numérelas consecutivamente con los números de la ecuación en paréntesis contra el margen derecho, como en (1).

$$\int_0^{r_2} F(r, \varphi) dr d\varphi = [\sigma r_2 / (2\mu_0)] \quad (1)$$

$$\cdot \int_0^\infty \exp(-\lambda |z_j - z_i|) \lambda^{-1} J_1(\lambda r_2) J_0(\lambda r_i) d\lambda.$$

Fig. 5. Elementos completos de una ecuación.

▪ *Sobre el formato y estilo de citación IEEE.*

- Recuerde que, **en el estilo IEEE**, las referencias se incluyen dentro del texto utilizando un número entre corchetes cuadrados [#], que se coloca dentro de la puntuación de la oración. Algunos ejemplos de ello son los siguientes:

▪ El estado de una sustancia está definido por el valor de sus propiedades físicas. Una ecuación de estado es una función que establece las relaciones entre el número mínimo de magnitudes que definen el estado del sistema [1].



▪ No obstante, las ecuaciones presentan un factor de corrección conocido como factor de compresibilidad que ayudan a considerar los gases reales como ideales [2]



▪ El devanado de campo transporta corriente continua y produce un campo magnético que induce voltajes alternos en los devanados alternos del devanado inducido. (Kundur, 1994)



Fig. 6. Errores en el formato de citación IEEE.

- Recuerde que, cada número de referencia se asigna secuencialmente según su orden de aparición en el documento y se corresponde con una entrada en la lista de referencias bibliográficas.

▪ Las Smart Cities han estado marcadas por varios aspectos y resulta esencial mirar hacia atrás para comprender sus orígenes y evolución debido que marcó el inicio de una transformación gradual hacia sistemas urbanos más integrados y eficientes. El surgimiento de estas ciudades es el resultado de la combinación de factores sociales y tendencias tecnológicas [3]. Aunque el concepto de Smart City se utilizó por primera vez en 1994, las investigaciones y artículos relacionados con este concepto fueron escasos durante varios años. En 2010, el tema comenzó a ganar impulso en las investigaciones, especialmente después de que la Unión Europea comenzara a utilizar el término "inteligente" para calificar proyectos de sostenibilidad en el ámbito urbano [5].



Fig. 7. Errores en la citación consecutiva del formato IEEE.

2.4. Rúbrica de evaluación

La rúbrica de evaluación para los informes de laboratorio se compone de dos partes fundamentales: el componente técnico, que regula todo lo relacionado con la estructura del informe; y el componente uso del lenguaje, que regula la forma en cómo se escribe desde el léxico disciplinar en la Ingeniería. Cada criterio dentro de cada componente se compone de 5 niveles de desempeño: excelente, bueno, aceptable y deficiente. A continuación, se detallan cada componente.

2.4.1. Componente técnico

1. Estructura del informe de laboratorio. (a) Secciones del informe de laboratorio: título, identificación, resumen, introducción, metodología, análisis de resultados y conclusiones. (b) Formato y organización del informe.

2. Introducción. (a) Resumen. (b) Tema de la práctica y su importancia (contexto de la práctica). (c) Relación de la práctica con la teoría; o del experimento con experimentos de otros investigadores. (d) Hipótesis, o propósito de la práctica, o pregunta de investigación.

3. Metodología. (a) Materiales, equipos, herramientas, condiciones, etcétera. (b) Procedimientos para obtener datos, o procedimientos para desarrollar modelos matemáticos y ecuaciones (incluyendo su solución analítica, numérica o con Monte Carlo), o procedimientos de simulación. (c) Técnicas para procesar e interpretar datos obtenidos.

4. Resultados. (a) Párrafo(s) introductorio(s). (b) Tablas, gráficas, datos, etcétera. Tipo de gráficas y tablas escogidas apropiadamente para comunicar relaciones entre variables. (c) Desarrollo de los cálculos de acuerdo con los procedimientos normativos. Coherencia entre los cálculos y los resultados. (d) Resumen de resultados más importantes, según propósito de la actividad.

5. Análisis de resultados. (a) Interpretación de resultados: aceptación o rechazo de la hipótesis, o respuesta a pregunta de investigación, o cumplimiento del propósito de la actividad. Generalizar a partir de los resultados obtenidos. (b) Posibles falencias (opcional): limitaciones en las inferencias, o anomalías de datos, o falta de datos, o errores de procedimientos, etcétera. (c) Relación a literatura: relación de las respuestas (conclusiones) obtenidas con la teoría existente, o implicaciones de las respuestas (conclusiones), etcétera. (d) Perspectivas de progreso (opcional): direcciones específicas para futuras investigaciones, o recomendaciones para futuras actividades, etcétera.

6. Conclusiones. La(s) conclusión(es) redactadas(s) incluyen(n) los objetivos planeados en el laboratorio, los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.

2.4.2. Componente uso del lenguaje

1. Uso de un sistema de citación y referencias. (a) Referencias en formato IEEE. (b) Correspondencia entre lo que cita dentro el texto y lo que al final está referenciado.

2. Representaciones gráficas del conocimiento. (a) Tablas, figuras y ecuaciones: numeración, título, ejes marcados, variables y unidades identificadas, según corresponda. (b) Citación de las figuras, tablas y ecuaciones dentro del texto. (c) Relación de las tablas y figuras mostradas en los resultados y analizadas en la discusión.

3. Coherencia y cohesión. (a) Relación lógica y ordenada de las ideas en el informe. (b) Conexión entre las ideas y la fluidez del texto y su escritura de acuerdo con el léxico disciplinar.

4. Ortografía. Normas que regulan la escritura de las palabras. Ejemplos: mayúsculas, minúsculas, tildes, duplicación de letras, palabras mal escritas, etc. Es un criterio donde se cuantifican la cantidad de errores de ortografía presentes en el texto.

5. Puntuación. Uso preciso de signos de puntuación. Ejemplos: comas, puntos, comillas, punto y coma, dos puntos etc. Es un criterio donde se cuantifican la cantidad de errores de puntuación presentes en el texto.

REFERENCIAS

- [1] McGill Library, "Writing Lab Reports - Guides at McGill Library." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://libraryguides.mcgill.ca/labreports#s-lg-box-15759606>
- [2] Phoenix College, "Lab Report Style - Lab Report Writing - LibGuides at Phoenix College." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://phoenixcollege.libguides.com/LabReportWriting/labreportstyle>
- [3] The University of Sheffield, "Scientific writing and lab reports | 301 Academic Skills Centre." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.sheffield.ac.uk/academic-skills/study-skills-online/scientific-writing>
- [4] Purdue University, "Active Versus Passive Voice - Purdue OWL®." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: https://owl.purdue.edu/owl/general_writing/academic_writing/active_and_passive_voice/active_versus_passive_voice.html
- [5] University of Minnesota, "Student Writing Guide. Lab Reports," 2009.
- [6] Pomona College, "Guidelines for Writing Lab Reports." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.pomona.edu/administration/writing-center/student-resources/writing-science-and-math/writing-sciences/lab-reports-guidelines-will-make-you-wince>
- [7] The University of Melbourne, "Reading, writing and referencing - Lab reports." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://students.unimelb.edu.au/academic-skills/resources/reading,-writing-and-referencing/reports/Lab-reports>
- [8] Universidad de Los Andes, "Centro de Español - Guía de estilo IEEE - LEO (Lectura, Escritura y Oralidad en Español)." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://leo.uniandes.edu.co/guia-ieee/>
- [9] IEEE, "Structure Your Article - IEEE Author Center Journals." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://journals.ieeeauthorcenter.ieee.org/create-your-ieee-journal-article/create-the-text-of-your-article/structure-your-article/>
- [10] University of Toronto, "Writing Advice - The Lab Report." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://advice.writing.utoronto.ca/types-of-writing/lab-report/>

- [11] Reed College, "Doyle Online Writting Lab - Laboratory Report Instructions ." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: https://www.reed.edu/writing/paper_help/labreport.html#title
- [12] Vanderbilt University, "Writing Studio - Writing a Lab Report: Introduction and Discussion Section Guide ." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.vanderbilt.edu/writing/resources/handouts/introducing-a-lab-report/>
- [13] University of Sussex, "School of Engineering and Informatics - Guide to Laboratory Writing ." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.sussex.ac.uk/ei/internal/forstudents/engineeringdesign/studyguides/labwriting>
- [14] Monash University, "Student Academic Success - Science: Lab report ." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.monash.edu/student-academic-success/excel-at-writing/annotated-assessment-samples/science/science-lab-report>
- [15] University of Nottingham, "Studying Efectively - Laboratory reports and lab books ." Accessed: May 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.nottingham.ac.uk/studyingeffectively/writing/writingtasks/labreports.aspx>