

**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA QUIMICA
POR LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Y LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS
VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA**

**NORMATIVA PARA LA ELABORACION DE LA MEMORIA DEL
TRABAJO FIN DE MASTER**

Esta normativa tiene por objeto establecer las pautas para la elaboración del documento de la memoria del Trabajo Fin de Máster.

El documento tendrá una extensión comprendida entre 30-60 páginas (excluyendo las duplicadas por cuestión del idioma), y podrá estar escrito bien en castellano o en inglés, y en cualquier caso incluirá los apartados de Resumen y Conclusiones redactados en ambos idiomas. La extensión máxima recomendada tanto para el Resumen como para las Conclusiones es de 1 página.

La Memoria deberá recoger los siguientes apartados:

- **Índice**, incluyendo también índices para figuras y tablas.
- **Resumen**, donde se sinteticen muy brevemente las tareas desarrolladas a lo largo del trabajo.
- **Introducción**, donde se haga un breve análisis o revisión del estado del arte en relación al tema del proyecto
- **Objetivos**, donde se plantee la pertinencia, importancia o necesidad de la investigación llevada a cabo (es admisible un apartado conjunto de **Introducción y objetivos**)
- **Metodología**, donde se recoja la metodología aplicada, incluyendo si es pertinente los materiales, equipamientos y procedimientos experimentales o de cálculo utilizados
- **Resultados**, donde se recojan de forma sintetizada los resultados más relevantes obtenidos durante el desarrollo del proyecto, debiendo prestar atención al rigor científico y /o técnico, argumentación y discusión de los resultados.
- **Conclusiones**, donde se enumeren las conclusiones obtenidas a lo largo del mismo.
- **Nomenclatura**, (ver apartado posterior)
- **Bibliografía**, (ver apartado posterior).
- **Anexos**

La portada se realizará según el modelo recogido en el [Anexo I](#). El tamaño de las cubiertas y hojas será el del formato UNE A4 210x297 mm.

Las normas de mecanografiado serán las que se indican a continuación. Se supone que se usan procesadores de texto que permitan seguir las indicaciones; en caso de no ser así se adoptará la solución más aproximada, y además ha de ser coherente a lo largo de toda la memoria.

- La numeración estará en la parte superior derecha y se empezará a contar desde el primer capítulo.

- Las hojas previas, índice, prólogos, etc., se numerarán en números romanos.
- La cubierta se reproducirá en una primera hoja interior (sin numerar).
- Se utilizará la codificación decimal para los capítulos y apartados.
- Los títulos de los capítulos (código de 1 dígito) se escribirán a partir del margen izquierdo, en mayúsculas, negrita y con letra de tamaño mínimo de 14 puntos (tipo recomendado de letra Times New Roman o similar).
- Los títulos de apartados de 2 dígitos se escribirán a partir del margen izquierdo, en mayúscula, negrita y letra con tamaño mínimo de 12 puntos.
- Los títulos de apartados de 3 dígitos se escribirán a partir del margen izquierdo, en minúscula, negrita y letra de tamaño de 12 puntos.
- Los títulos restantes se escribirán a partir del margen izquierdo, en minúscula y letra con tamaño de 12 puntos.

Los márgenes de escritura serán:

- Izquierdo: 25 mm
- Derecho: 25 mm
- Superior: 25 mm
- Inferior: 25 mm
- El tamaño de las letras será de 12 puntos.

Los espacios serán los siguientes:

- Entre líneas: interlineado sencillo.
- Entre párrafos: espaciado anterior de 12 pts.
- Entre título de capítulo y párrafo: espaciado anterior de 12 pts.
- Entre título de apartado y párrafo: espaciado anterior de 12 pts.
- Entre apartado y apartado: espaciado anterior de 18 pts.
- Se incluirá un salto de página únicamente al comienzo de cada capítulo.
- No se utilizará sangrado al comienzo de los párrafos.
- Las hojas se escribirán en vertical, admitiéndose en el caso de tablas y figuras presentaciones apaisadas, girando siempre para su lectura hacia la derecha.
- En el caso de clasificaciones y subclasificaciones, el principio de la subclasificación se situará debajo de la primera letra del párrafo precedente.

FIGURAS Y TABLAS

Si los valores numéricos pueden ser importantes para la audiencia, lo más adecuado es una tabla. Si por el contrario lo importante es mostrar la tendencia de los datos o la diferencia entre ellos, es mejor usar una gráfica. Las figuras se numeran secuencialmente en el mismo orden en que son citadas en el informe. Lo mismo ocurre con las tablas. Deben aparecer próximas al lugar donde son citadas, pero sin que interrumpan demasiado el flujo del texto. El tamaño de las figuras debe ser el adecuado para permitir la correcta

lectura de los ejes y leyendas en ella recogidas (debe guardar proporción con el tamaño del resto del texto).

Cuando se citan las figuras y tablas se tratan como si fuesen nombres propios, es decir, se debe decir: Figura 1 o Tabla 1 (inicial en mayúsculas).

Si se usa papel apaisado para poner figuras o tablas, deben orientarse de forma que se puedan ver fácilmente si se rota el papel 90° en sentido de las agujas del reloj.

La gráfica que suele usarse en ingeniería es la denominada x-y (con dos escalas lineales). Los ejes deben etiquetarse con el nombre de las variables y se deben incluir las unidades detrás del nombre de la variable, por ej., “Coste de fabricación (\$/año)”. El **pie de la figura debe aparecer debajo de la misma**, inmediatamente detrás del número de la figura. Debe ser descriptivo y no repetir simplemente las etiquetas de los ejes. Por ej., *Figura 3.- Determinación del diámetro óptimo* de la tubería estaría bien, mientras que *Figura 3.- Costes anualizados vs. diámetro de tubería* no sería aceptable.

También pueden usarse los diagramas de flujo de procesos, los diagramas de tuberías e instrumentos, los diagramas de tarta, histogramas, diagramas de planificación, etc. Cada uno debe ser numerado, citado en el texto y debe llevar un pie de Figura. Las referencias a este otro tipo de figuras es igual que para las gráficas referidas en el párrafo anterior, esto es, Figura 1. ... Figura 2... etc, según la posición que ocupen en el texto.

Las tablas deben ir numeradas y tener un **título descriptivo en su cabecera**, y cada columna (excepto la primera en algunos casos) debe tener una etiqueta con sus unidades. Los números deben tener un número de decimales apropiado y deben ir alineados por su punto decimal.

ECUACIONES.

Las ecuaciones deben ir centradas, con los números ajustados a la derecha entre paréntesis. Ejemplo:

$$S_1 = \left[\frac{\partial(V)}{\partial x_1} \right]_{x_2, x_3, \dots, x_n} \quad N \quad (25)$$

Al igual que las figuras y tablas, las ecuaciones se citan por su número, por ej., Ecuación (4). A diferencia de las figuras y tablas, las ecuaciones sólo se referencian una vez que han aparecido.

NOMENCLATURA

Debe recoger toda la simbología que se ha utilizado en las figuras, tablas y ecuaciones mostradas a lo largo de la Memoria, describiendo su significado e **incluyendo sus respectivas unidades**. Los símbolos deben quedar ordenados alfabéticamente, recogiendo por separado los “símbolos griegos” en caso de haber utilizado.

Por ejemplo:

- a Actividad del catalizador definida como cociente de velocidades de reacción, (Ecuación 6).
- d_p Diámetro de poro, Å.
- k_i, k_d Constante cinética para cada paso del esquema cinético y para la desactivación, h^{-1} .
- $r_i, (r_i)_0$ Velocidad de formación del lump i para un tiempo dado y para tiempo de reacción cero, $(\text{mol de componente } i) h^{-1} (\text{g de catalizador})^{-1}$.
- $X_{i,j}^*, X_{i,j}$ Valores experimentales y calculados de composición del lump i en el punto experimental j .

Símbolos griegos

- Φ Suma de cuadrados residuales (función objetivo a optimizar, Ecuación 11).
- σ_i^2 Varianze del modelo cinético i .

BIBLIOGRAFIA

Todas las citas deben estar referenciadas en el texto. No puede haber citas sin referenciar.

En el texto se hará referencia al apellido (sin nombre) del autor o autores (si son 2) y al año de publicación (ej. "Peterson (1993) ha demostrado que..." o "Estos resultados coinciden con los encontrados posteriormente por otros autores (Kramer y Smith, 1994)"). Para 3 o más autores se indicará el apellido del primer autor seguido por "y cols.". En apartado "Bibliografía", la lista de referencias se ordena alfabéticamente por el apellido de los autores.

Cuando se haga referencia a varios artículos del mismo año y de un mismo autor o autores, se indicará a continuación del año una letra por orden de citación en el texto. Por ejemplo, "Smith y cols. (2005a) demostraron que.... En trabajos posteriores, estos mismos autores han encontrado que ... (Smith y cols., 2005b,c)".

Las referencias se deben indicar con sangría francesa 0,5 cm, y con un formato como el que se indica a continuación como ejemplo, (o alguno equivalente que incluyan, en el caso de artículos de revistas, al menos el apellido de los autores y sus iniciales, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen, páginas inicial y final o número de artículo y año de publicación, aunque no necesariamente en este orden).

La sintaxis para indicar las referencias bibliográficas deben escribirse siguiendo las normas del sistema internacional HARVARD, u otro similar. En cualquier caso se ha de mantener la coherencia a lo largo de todo el documento.

Los documentos más habituales que se referencian son:

- Artículos de revistas científicas:

Surname, Initial. (Year of publication) 'Title of article', *Title of Journal*, volume number (issue number), page reference. If accessed online: Available at: DOI or URL (if required) (Accessed: date).

Chen, J., Wright, P.A., Natarajan, S. and Thomas, J.M. (1994a). 'Understanding The Brønsted Acidity of Sapo-5, Sapo-17, Sapo-18 and SAPO-34 and Their Catalytic Performance for Methanol Conversion to Hydrocarbons', *Stud. Surf. Sci. and Catal.*, 94, 1731–1738. DOI:10.1016/s0167-2991(08)63726-x.

Chen, J., Wright, P.A., Thomas, J.M., Natarajan, S., Marchese, L., Bradley, S.M.,; Sankar, G., Catlow, R.A., Gay-Boyes, P.L., Yowsend, R.P., Lok, C.M. (1994b). 'SAPO-18 Catalyst and Their Bronsted Acid Sites', *J. Phys. Chem.*, 98, 10216-10223. DOI: 10.1021/j100091a042

- Libros:

Surname, Initial. (Year of publication) *Title*. Edition if later than first. Place of publication: publisher. Series and volume number if relevant.

Griffiths, J.F. and Barnard, J.A. (1995). *Flame and combustion* (3rd ed.). London: Blackie.

Suslick, K.S. *Ultrasound, its chemical, physical and biological effects*. New York: VCH. (1988).

- Capítulos de libros:

Surname of chapter author, Initial. (Year of publication) 'Title of chapter or section', in Initial. Surname of book editor, (ed.) *Title of book*. Place of publication: publisher, Page reference.

Seville, J.P.K., Morgan, J.E.P. Clift, R. (1986) 'Tomographic determination of the voidage structure of gas fluidized beds in the jet region'. in Ostergaard, K. and Sorensen, A., (eds.) *Fluidization, vol. V*. New York: Engineering Foundation, p. 87.

- Sitios web:

Surname, Initial. (Year that the site was published/last updated) *Title of web page*. Available at: URL (Accessed: date).

Organisation (Year that the page was last updated) *Title of web page*. Available at: URL (Accessed: date).

Burton, P.A. (2012) *Castles of Spain*. Available at:
<http://www.castlesofspain.co.uk/> (Accessed: 14 October 2015).

The British Psychological Society (2018) *Code of Ethics and Conduct*. Available at: <https://www.bps.org.uk/news-and-policy/bps-code-ethics-and-conduct> (Accessed: 22 March 2019).

- Otros tipos de documentos (informes de empresa, software, material no publicado, etc.): Consultar en web especializadas, por ejemplo,

Smith, O. (2020). *Quick guide to Harvard referencing (Cite Them Right)*. [online] www.open.ac.uk. Available at: <https://www.open.ac.uk/library/referencing-and-plagiarism/quick-guide-to-harvard-referencing-cite-them-right>. Consultado: 25/11/22

Mendeley.com. (2021). [online] Available at: <https://www.mendeley.com/guides/harvard-citation-guide/>. Consultado: 25/11/22

ANEXOS

Toda aquella información adicional (tablas o gráficos de resultados, herramienta de cálculo, etc.) que no se incluya en la memoria pero que se considere pertinente presentar para una mejor comprensión del documento se presentará como ANEXOS de la memoria.

FICHA RESUMEN

La ficha resumen se enviará como otro documento. Deberá tener una extensión máxima de 2 páginas en cada uno de los idiomas, y deberá describir de forma concisa: el planteamiento del problema, objetivo, metodología, resultados principales, conclusiones y palabras clave (entre 5 y 7).

**ANEXO I.
PORTADA DEL TRABAJO FIN DE MASTER**

*CENTRO: FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. LEIOA
o
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACION. SANTANDER*

TITULO: XXX

TRABAJO FIN DE MASTER (TFM)

**MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA QUIMICA
POR LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Y LA UNIVERSIDAD DEL
PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA**

Alumno

Fecha

Firma

Director

Curso Académico