

Instituto Tecnológico de Durango



Recomendaciones para la Preparación del Reporte de Residencia Profesional

Preparado por:

Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro

Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica

Octubre 2011

Revisión 2 - 64779.40

ÍNDICE

PLANTILLA PARA EL REPORTE DE RESIDENCIA	1
LAS SECCIONES DEL REPORTE Y SU CONTENIDO	2
Portada	2
Documentos escaneados	2
Índices	3
Notación	3
Agradecimientos	3
I. Introducción	4
1.1 Justificación	4
1.2 Objetivos	4
1.3 Características del Área de Desarrollo	4
1.4 Problemas a Resolver	5
1.5 Alcances y Limitaciones	6
II. Fundamento Teórico	6
III. Materiales y Métodos	8
IV. Resultados	8
V. Conclusiones y Recomendaciones	9
Referencias	9
Apéndices.....	10
EL FORMATO DEL REPORTE	
Plantilla Basada en Estilos	11
Tipo de Letra	11
Numeración de Páginas.....	12
Figuras.....	12
Tablas.....	12
Ecuaciones	13
Referencias	14

PLANTILLA PARA EL REPORTE DE RESIDENCIA

El reporte de residencia profesional es la culminación del esfuerzo realizado durante todo el periodo de residencia. Es un documento muy importante que requiere tiempo y dedicación.

La plantilla que he preparado para los reportes de residencia contiene las secciones principales que debe tener el documento, así como el formato recomendado. La versión más reciente de la plantilla se puede encontrar en la siguiente dirección en internet:

<http://tecno.cruzfierro.com/residencias/>

Una observación importante: Esta plantilla ha sido preparada tomando en cuenta los lineamientos establecidos por la DGEST para reportes de residencia profesional, pero también está basada en el estilo acostumbrado por profesores de una academia en particular (la Academia de Ingeniería Química del ITD) y en el estilo personal de un profesor (Dr. C). Ya que este archivo está disponible en internet, potencialmente puede llegar a alumnos de otras especialidades e incluso de otros tecnológicos. Si es así, y le es útil a alguien, me da gusto, pero no olviden checar con su asesor interno sobre los detalles de contenido y presentación del reporte de residencia.

LAS SECCIONES DEL REPORTE Y SU CONTENIDO

Portada

El diseño de la portada se deja a la creatividad y gusto del residente, pero debe contener por lo menos los siguientes datos:

- Instituto Tecnológico de Durango
- Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica
- Reporte de Residencia Profesional
- Nombre del proyecto
- Nombre de la empresa
- Nombre y número de control del alumno
- Nombre del asesor externo (si hay)
- Nombre del asesor interno
- Nombres de los revisores
- Periodo de realización

Documentos escaneados

- *Constancia de terminación:* Es la proporcionada por la empresa. Debe llevar ciertos datos (consultar en la coordinación de la carrera). En el caso de residencias realizadas en proyectos internos del ITD normalmente no hay constancia de terminación.
- *Constancia de acreditación:* Es proporcionada por el asesor interno cuando el reporte de residencia está listo, y la firman también los revisores cuando están satisfechos con el proceso de revisión-corrección del reporte.

Índices

El índice lista el contenido del reporte. Normalmente es suficiente con incluir hasta los títulos de tercer nivel (por ejemplo, secciones como 2.3.1), pero ya no se incluyen títulos de cuarto nivel (por ejemplo, 2.3.1.2). Si hay uno o más apéndices, se incluyen con sus secciones en este índice.

A continuación del índice general se incluye un índice de figuras y un índice de tablas.

Notación

Es una sección opcional para reportes que incluyan muchas ecuaciones y símbolos matemáticos. Para evitar tener que definir cada variable después de cada ecuación, se listan todas estas definiciones en una única tabla de notación. La tabla tiene tres columnas: símbolo, descripción y unidades. Si se decide incluir esta sección, es importante asegurarse que la tabla incluya todas las variables empleadas en el documento.

Agradecimientos

En esta página se hace reconocimiento a las personas que han contribuido al desarrollo del trabajo. Los primeros agradecimientos deben estar dirigidos a quienes aportaron académicamente al contenido del trabajo (asesores, revisores, compañeros que ayudaron con alguna parte de la investigación). Otros de los agradecimientos son personales, incluyendo posiblemente cónyuges, familiares, amigos cercanos, Dios... En algunos casos, hasta se da un agradecimiento a la mascota, por su incondicional compañía durante las largas horas de desvelo trabajando en el reporte. La clave para tener agradecimientos exitosos es ser breve. Pocas personas leen los agradecimientos de principio a fin, pero no es buena idea que sean demasiado extensos.

Lo que sí debe incluirse, generalmente al final, es el agradecimiento a las fuentes de financiamiento para el proyecto. Esta parte es muy importante, por lo que hay que consultar con el asesor interno y el asesor externo (si lo hay).

I. Introducción

La introducción marca propiamente el inicio del reporte. La idea es dar al lector un panorama general de todo el documento, incluso a veces mencionando los resultados más significativos. No es necesario que sea muy extenso, pero tampoco debe ser demasiado escueto. Aunque es lo primero que aparece en el documento, lo más recomendable es que sea lo último que se escribe, porque es hasta entonces que se tiene toda la información ya ordenada.

Después de ese contenido general vienen varias secciones que también pueden considerarse material introductorio. Estas secciones deben aparecer en el orden en el que se mencionan aquí, y todas son obligatorias.

1.1 Justificación

La justificación es una sección muy importante que normalmente da problemas a residentes y tesisistas en general. En esencia, debe responder a la pregunta: *¿por qué es importante que se haga este trabajo?* Es un error basar la justificación únicamente en lo que se hizo o cómo se hizo. Lo que sí debe decirse es *por qué*.

1.2 Objetivos

Se plantea el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo de residencia. Normalmente el contenido de esta sección viene directamente del anteproyecto de residencia. Tanto el objetivo general como los específicos se redactan en infinitivo.

1.3 Características del Área de Desarrollo

Aquí se debe describir el lugar donde se realizó la residencia profesional. Habitualmente se da información general sobre la empresa y su ubicación. Es

conveniente incluir un mapa o fotografía satelital (de Google Earth por ejemplo) como la mostrada en la Figura 1.1, para dar una idea de su ubicación.



Figura 1.1 Vista satelital del Instituto Tecnológico de Durango (22° 2' N y 104° 38' W). Fuente: Google Earth.

Hay que describir en general las actividades realizadas en la empresa, así como las características y actividades del área específica (laboratorio o departamento) donde se llevó a cabo la residencia.

También se incluye el organigrama de la empresa, no necesariamente completo, puede ser únicamente las partes principales y la rama que lleva al residente.

1.4 Problemas a Resolver

Esta sección se confunde frecuentemente con la justificación. Aquí se indica qué es lo que se pretende lograr con la residencia. En particular es importante clarificar qué problema o necesidad se va a resolver gracias a este trabajo.

1.5 Alcances y Limitaciones

Esta sección también causa problemas frecuentemente. Por "alcances" nos podemos referir a dos cosas. Una es qué tanto abarca el trabajo de residencia en relación a una idea global. Por ejemplo, si la empresa trabaja varios tipos de polímeros, pero en el trabajo de residencia sólo se va a analizar el proceso de uno de ellos.

El segundo concepto de alcance es el ámbito en el que va a influir nuestro trabajo: local, regional, nacional, e incluso internacional. Por ejemplo, el ámbito es local si trabajamos en un proceso de tratamiento ambiental de cierta empresa aquí en Durango, pero puede ser un ámbito de mayor alcance si ese mismo proceso se puede aplicar en empresas en otras partes del país o incluso en otras partes del mundo.

Las limitaciones también se pueden referir a dos tipos. La primera se refiere a obstáculos conocidos incluso desde antes de iniciar el trabajo de residencia, los cuales, si no existieran, permitirían un trabajo más completo o más profundo. Por ejemplo, si la empresa requiere que se hagan análisis de cierto tipo de muestras, tal vez se pueden realizar con el equipo que tiene en su laboratorio, pero si se tuviera un equipo de mejores características, los resultados serían más confiables.

El segundo tipo de limitaciones son las que aparecen durante el desarrollo de la residencia, principalmente las que entorpecieron o impidieron que se completara el trabajo con las características deseadas inicialmente. Equipo que no estuvo disponible o reactivos que no se consiguieron a tiempo entran dentro de esta categoría. En este caso, si hubo una solución, es conveniente mencionarla aquí.

II. Fundamento Teórico

El fundamento teórico es el que da todas las bases necesarias para entender el resto del documento. Es la parte donde se refleja la investigación bibliográfica realizada durante el periodo de residencia. Puede tener tantas secciones y subsecciones como sea necesario. Es importante organizar las ideas en una forma lógica, y asegurarse de que cada idea esté dentro de la sección adecuada.

El fundamento teórico suele ser más o menos extenso, aunque no es bien visto que sea demasiado extenso si el resto del documento es muy pobre: da la impresión de que en este fundamento sólo se copió-pegó todo lo que se pudo. Lo contrario también aplica: si el fundamento teórico es muy breve en comparación con el resto del documento parecerá que no se hizo una investigación bibliográfica completa.

Se debe dar todos los antecedentes necesarios para el resto del documento. Una buena manera de identificar la información y el nivel con el que se debe incluir es preguntarse a uno mismo: "¿Qué sabía de este tema antes de comenzar mi residencia? ¿Qué me hubiera gustado que me explicaran al principio para poder hacer lo que hice?".

Como en cualquier documento técnico-científico, también hay que tomar en cuenta hacia quién se supone que va dirigido el reporte: *alguien con la formación básica de un ingeniero químico*. Con esto en mente, se puede decidir con qué profundidad hay que tratar los temas. Por ejemplo, si la residencia es sobre destilación, tal vez baste una explicación general sobre esta operación unitaria y los equipos con los que se realiza, para luego dar más importancia al tipo específico de destilación que involucra la residencia, sin que el reporte se vuelva un compendio de todo lo que traen los libros de operaciones unitarias sobre destilación. ¿Por qué? Porque todos los ingenieros químicos ya tienen ese conocimiento general sobre destilación.

Por otro lado, si la residencia es sobre análisis de semiconductores mediante dispersión de rayos X, hay que comenzar desde lo más básico de qué es un semiconductor y qué es el análisis por dispersión de rayos X, porque no son conceptos que un ingeniero químico promedio manejaría.

También es importante recordar que el fundamento teórico normalmente lleva la mayor parte de las referencias bibliográficas. Se supone que todo lo que aparece en esta sección fue encontrado en algún lado, así que es importante indicar dónde se encontró la información mediante la referencia bibliográfica correspondiente.

III. Materiales y Métodos

En esta sección se responden tres preguntas principales: **¿Qué se hizo?** **¿Con qué se hizo?** **¿Cómo se hizo?** También aquí pueden tenerse tantas secciones como sea necesario. Cuando se tengan técnicas analíticas muy extensas en ocasiones se prefiere agruparlas en un apéndice, pero deben ser mencionadas aquí en esta sección con su referencia al apéndice correspondiente.

IV. Resultados

Ésta es una sección muy importante. Los resultados normalmente se dividen en secciones, generalmente de acuerdo a la metodología. Cuando se tienen resultados repetitivos, se acostumbra detallar uno como ejemplo y los demás resumirlos en forma de una tabla o gráfica. Cuando son muchos resultados se pueden poner en un apéndice y dejar en esta sección los más importantes o representativos.

Lo más importante a tener en mente, es que esta sección debe mantener la cualidad de *legibilidad*, es decir, uno debe poder leerla. Nadie leería siete tablas de números que ocupan cuatro páginas cada una. Tablas así se deben mandar al apéndice, donde el lector interesado pueda consultarlas, pero que no abulten la sección de resultados.

En las gráficas, emplear símbolos sin líneas para datos experimentales, y líneas sólidas para modelos, ecuaciones o líneas de tendencia. Cuando los datos experimentales lo requieran, se pueden unir con líneas punteadas rectas (no suavizadas). No olvidar marcar adecuadamente los ejes e incluir las unidades de las cantidades que las lleven.

Los resultados deben ir siendo explicados conforme se presentan. Todas las tablas y figuras deben mencionarse en el texto.

V. Conclusiones y Recomendaciones

De todo el documento, ésta es la parte más importante. Muchas veces, una persona va a leer de entrada los objetivos y luego saltarse directamente a las conclusiones, y así abarca lo que se quería lograr y lo que se logró. Por esta razón, las conclusiones deben compaginarse con los objetivos, de tal modo que para cada objetivo específico haya al menos una conclusión claramente identificable.

Esta sección, no implica decir de nuevo qué se hizo o si salió bien, aunque sí es conveniente mencionar aquí de nuevo el resultado más importante o significativo, para aumentar el énfasis en el éxito del proyecto.

Hay básicamente dos tipos de recomendaciones. El primer tipo es lo que se obtiene directamente del trabajo de residencia. Por ejemplo, si se estudiaron varias opciones para procesar una materia prima y obtener un producto, una de ellas puede ser identificada como la más viable o la más costeable. La recomendación es utilizar ese proceso en particular. El segundo tipo de recomendaciones es el trabajo a futuro: ¿Qué otras condiciones experimentales se pueden probar? ¿Qué nuevas variables se pueden modificar? ¿Qué nuevas aplicaciones se puede encontrar a esta idea?

Si esta sección resulta muy larga, se puede dividir en dos: 5.1 Conclusiones y 5.2 Recomendaciones.

Referencias

En esta sección se dan los datos completos de las referencias bibliográficas y electrónicas consultadas, ordenadas alfabéticamente por apellido del autor. Es importante checar que todas las referencias citadas en el texto aparezcan aquí, y que todo lo que aparezca aquí se mencione al menos una vez en el texto.

Apéndices

En los apéndices se incluye información que está relacionada con el reporte pero que no es indispensable para entender el contenido principal del documento. Aquí se suelen incluir tablas de resultados si son muy extensas.

Si hay un solo apéndice se denomina simplemente "Apéndice" y sus secciones, figuras, tablas y/o ecuaciones inician con la letra A (A.1, A.2, A.2.1, etcétera). Si hay más de un apéndice, se identifican con letras sucesivas (Apéndice A, Apéndice B, etcétera), siguiendo el mismo esquema de numeración (B.1, B.2, B.2.1, etcétera).

EL FORMATO DEL REPORTE

Plantilla Basada en Estilos

Uno de los mejores mecanismos para asegurarse de que un documento tenga una apariencia y formato consistentes es emplear estilos. Un estilo es un conjunto de reglas que indican el formato que debe tener un párrafo o una porción de texto. Esta plantilla para reporte de residencia tiene definidos los estilos para los títulos de las secciones, párrafos, figuras, etcétera.

Muchas veces se invierte mucho tiempo de revisión en asegurarse de que todos los títulos tengan el mismo tipo de letra, si es negrita o cursiva, o que todos los párrafos tengan o no sangría. En vez de pensar en cómo queremos que se vea un cierto título, es mejor pensar en qué tipo de título es (de primer/segundo/tercer nivel) y asignarle el estilo correspondiente. Así nos aseguramos de que todos los títulos de ese nivel se vean exactamente igual.

Además, hay otras ventajas cuando se usan estilos tiene otras ventajas. Una de ellas es que podemos modificar el formato de todo el documento a la vez. Supongamos que los títulos de primer nivel están en Arial 14 negritas. Si cambio el estilo de esos títulos a Times New Roman 16 cursiva sin negritas, entonces todos los títulos que tengan ese estilo cambiarán automáticamente, sin tener que revisar todo el documento y cambiar de uno por uno. Si no me gusta cómo se ve, simplemente cambio de nuevo el estilo.

Tipo de letra

El tipo de letra que debe usar el reporte es Arial o Times New Roman de 12 puntos. Personalmente no tengo problema si el alumno prefiere otro tipo de letra, siempre y cuando sea suficientemente "formal" (por ejemplo, yo utilizo normalmente Tahoma, que es bastante parecida a Arial). Para cambiar el tipo de letra de todo el documento, cambiar el estilo "Normal".

Numeración de Páginas

La portada y las páginas con los documentos escaneados no se numeran. Los índices, notación y agradecimientos se numeran con números romanos en minúscula. A partir de la primera página de la introducción se numera con números arábigos, comenzando con el 1.

Figuras

Se entiende por figura cualquier elemento gráfico que no sea una tabla o una ecuación. En esta categoría se incluyen diagramas esquemáticos, fotografías, organigramas, etcétera. Hay varias maneras de conseguir que la figura quede colocada en el sitio adecuado, cada una con sus ventajas y desventajas. Aquí se describe la manera más simple y confiable (en opinión personal).

Colocar la figura en línea con el texto (no flotando), en su propio párrafo con el estilo **Figura**. La leyenda va en el párrafo siguiente, con el estilo **FiguraLeyenda**. Finalmente, a la parte "Figura #.#" aplicarle el estilo **FiguraNúmero**. Este estilo tiene también un borde rojo visible sólo en Word que ayuda al revisar que todas las figuras estén correctamente numeradas y referenciadas. Al hacer referencia a una figura, siempre usar inicial mayúscula. Como ejemplo, consultar la Figura 1.1.

Hay dos maneras de incluir una referencia a una figura. La primera, mostrada en el párrafo anterior, es parte del mismo texto del documento. La segunda, es colocar la referencia entre paréntesis (Figura 1.1). Un error frecuente es indicar que la figura se debe ver (véase la Figura 1.1). Esto es redundante, ya que necesariamente se va a tener que ver la figura, no es necesario indicarlo.

Tablas

Las tablas van centradas y pueden tener un tamaño de letra más pequeño, siempre y cuando sean legibles. La leyenda debe ir en la parte superior de la tabla, puede ir en una celda sin bordes para asegurarse que no exceda el ancho de la tabla.

Hay un poco de flexibilidad en el estilo de los bordes (evitando los muy garigoleados), pero sí es importante verificar que todas las tablas sean consistentes en el estilo de bordes. Las unidades pueden incluirse en el renglón de cabecera. El estilo **TablaLeyenda** incluye espacio adicional para evitar que la tabla se pegue al párrafo previo. La Tabla 3.1 se presenta como ejemplo.

Tabla 3.1 Medidas de empaques para columnas de absorción

Tipo de Empaque	Área por unidad de volumen (m ² /m ³)	Factor de empaque (-)
Anillos Raschig ½ plg	33.8	580
Sillas Berl ½ plg	43.3	240
Sillas Intalox ½ plg	57.9	200

Adaptado de Treybal (1998)

Ecuaciones

Las ecuaciones son una parte muy importante de un documento técnico. Independientemente de que sea una ecuación en todo el reporte o que haya cientos de ellas, se debe poner atención a los detalles para mantener una presentación de calidad. Hay que emplear el Editor de Ecuaciones o MathType (una versión más completa del editor de ecuaciones).

Al insertar una ecuación en su propio párrafo, emplear el estilo "Ecuación". Este estilo incluye dos tabulaciones, una al centro para la ecuación y otra en el extremo izquierdo para el número, así como espacios adecuados antes y después de la ecuación.

$$H_L = \frac{1712 \text{ cm}^3}{WB} + H_R + H_D \quad (3.1)$$

Cuando el párrafo que sigue de la ecuación es continuación del párrafo anterior, no debe llevar sangría. La mejor manera de asegurarse que sea así es emplear el estilo "Párrafo continúa" para el segundo párrafo. Por ejemplo, si se tiene la ecuación:

$$x = y^2 \quad (3.2)$$

donde x y y son dos variables cualquiera, se puede ver que en este párrafo aún se está desarrollando la misma frase que en el párrafo anterior (por eso se empleó el estilo "Párrafo continúa").

También es importante que los símbolos sean consistentes en su apariencia. Si se emplea Times New Roman cursiva para una variable (por ejemplo, x) no debe aparecer luego en el texto como Arial sin cursiva (x) o como Times New Roman negrita (**x**).

Referencias

En el texto, principalmente en el fundamento teórico, se debe incluir las referencias bibliográficas necesarias. La referencia se pone entre paréntesis, empleando el apellido del autor y el año (Perry, 2003). Cuando hay dos autores se incluyen ambos (Smith y van Ness, 1994) y cuando son tres o más autores sólo se incluye el primero y se agrega la expresión latina *et al.* (en cursiva) que significa "y todos los demás" (McCabe *et al.*, 1993).

Esta referencia en el texto es únicamente una guía para poder localizar la fuente bibliográfica en la lista de referencias al final del documento, donde deben venir los datos completos de la fuente consultada. A continuación se muestran algunos ejemplos de referencias bibliográficas de diferentes tipos de fuente. Emplear el estilo "Bibliografía" y ordenar alfabéticamente. Cuando la referencia sea localizable en Internet, agregar la dirección completa de la página donde se encuentre la información, con el estilo "Bibliografía-Enlace".

Libro	Gibilaro L.G. (2001). "Fluidization Dynamics". Ed. Butterworth-Heinemann, 256 p. ISBN 0750650036.
Capítulo o sección	Epstein N. (2003). "Liquid-Solids Fluidization". Capítulo en el libro <u>Handbook of Fluidization and Fluid-Particle Systems</u> . Editor W.-C. Yang. Nueva York, Marcel Dekker, pp. 705-764. ISBN

de un libro	082470259X.
Artículo	Matsuura A. y Fan L.-S. (1984). "Distribution of bubble properties in a gas-liquid-solid fluidized bed", <i>AICHE Journal</i> 30 (6) p. 894-903. McHugh D.J. (1987) "Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds", <i>FAO Fisheries Technical Paper</i> 288 . http://www.fao.org/docrep/X5822E/x5822e00.HTM
Norma oficial mexicana	NOM-001-SEMARNAT-1996. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
Tesis	Valero Soria H. A. (2008). "Prototipo para producción de partículas esféricas por extrusión". Tesis para obtener el grado de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Durango.
Reporte de residencia profesional	Chávez Gallegos F. R. (2007). "Obtención de un fósforo más rápido y una nueva ruta de síntesis del fósforo". Reporte de residencia profesional, Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Durango.