

**APÉNDICE B – PROYECTOS INDUSTRIALES**

La intención de este apéndice es aclarar, someramente, qué etapas y variables suelen aparecer al momento de llevar adelante un emprendimiento de tipo industrial, como puede ser diseñar una planta para fabricar bombitas de luz. También muchos de estos puntos son aplicables a proyectos en el rubro de servicios, como puede ser el diseño e instalación de un hipermercado minorista.

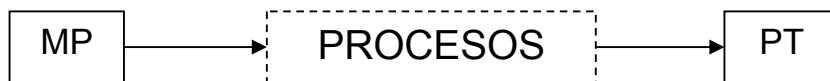


Un libro que trata muy bien estos aspectos, con orientaciones generales en sus primeros capítulos, es *Diseño de plantas y su evaluación económica para Ingenieros Químicos*, de Peters y Timmerhaus, editorial Geminis, 1978.

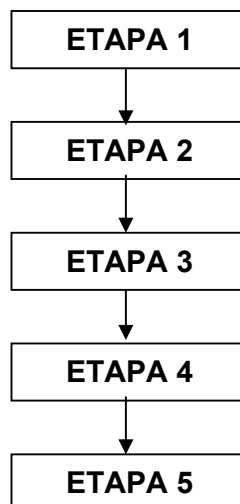
Veamos ahora algunos temas a resolver cuando se encara un diseño industrial...

▲ La **elección del producto** o los productos que se fabricarán y cuál será el **volumen de producción**. Aquí entra el tema de los estudios de mercado. Es recomendable una visita al INDEC (*Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina*), cuya sede central está en la Av. Julio A. Roca 615 -Ciudad de Buenos Aires-, para conocer los volúmenes reales de producción, consumo, exportaciones e importaciones de los productos que nos interesan.

▲ La **elección de los procesos** mediante los que se llegará al producto desde las materias primas. Se debe investigar qué procesos existen y tomar alguno de ellos, o innovar, o hacer un *mix* de ambas cosas. Esto incluye la **elección de las materias primas** a procesar.

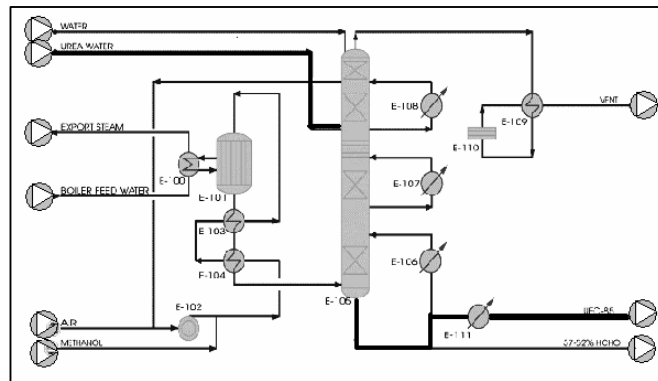


▲ Suele realizarse un **diagrama de bloques** esquematizando, a grandes rasgos, cómo es el proceso.



▲ También se traza un **diagrama de proceso**, mucho más detallado. A la izquierda se ubican todas las materias primas y a la derecha todos los productos y efluentes. En el diagrama se van disponiendo los diferentes equipos que participan del proceso (no así los servicios auxiliares, de los que ya hablaremos) y con conectores se van marcando las rutas seguidas por cada sustancia, tanto las materias primas (MP), como los productos intermediarios o producción en proceso (PP), los productos terminados (PT) y efluentes.

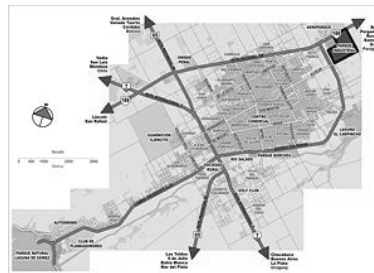
Todos los diagramas, tanto el de bloques, el de proceso y otros, deben siempre acompañarse de la correspondiente descripción, explicando lo que muestra el diagrama.<sup>1</sup>



EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE PROCESO SENCILLO

La línea que sigue la MP principal hasta transformarse en el PT principal acostumbra remarcarse para facilitar la lectura del diagrama

▲ En el **estudio de localización** de la planta, se define entre ubicarla cerca de las MP o cerca de los puntos de venta según convenga. Una parte corresponde a la *macrolocalización* (la planta estará en la zona Zárate-Campana de la provincia de Buenos Aires, Argentina) y otra a la *microlocalización* (se emplazará en el Parque Industrial de Campana, en la parcela N°25, entre las calles...)



PLANOS DE MACROLOCALIZACIÓN (izq.) y MICROLOCALIZACIÓN (der.)

<sup>1</sup> <http://www.sc.ehu.es> (imagen diagrama de proceso –modificada–)

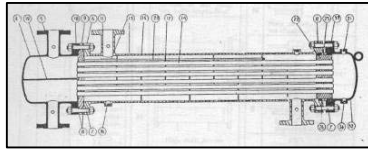
▲ Los **servicios auxiliares** del proceso de producción: cuáles serán necesarios, en qué volumen y cómo se dispondrá de ellos. Algunos servicios auxiliares comunes son la provisión de agua para uso industrial (no tiene por qué ser potable); los circuitos de agua de enfriamiento (incluyendo torres de enfriamiento, bombas, etc.); los circuitos de solución refrigerante, comúnmente agua-metanol (también llamada agua helada o salmuera); la provisión de vapor (incluyendo caldera, compresores, etc.); el aire comprimido, que se emplea para mover los equipos neumáticos, y para soplar caños, filtros, etc.; la electricidad (a veces puede ser necesario contar con una planta generadora propia); la provisión de combustibles (fuel-oil, gas natural, carbón, hidrógeno, ...) para motores térmicos, para la caldera, hornos, etc.; provisión de nitrógeno líquido para ser usado como presurizante inerte y en enfriamiento.

Cada servicio auxiliar tiene su propio diagrama de procesos. En muchas ocasiones, se compran pequeñas plantas de servicios auxiliares a empresas especializadas en el rubro.



CALDERA Y TORRES DE ENFRIAMIENTO  
equipos comunes para provisión de servicios auxiliares

▲ Los **equipos** a emplear en todo el proceso, incluyendo las correspondientes **especificaciones técnicas**.<sup>1</sup>



Especificación técnica de un intercambiador de calor tipo casco y tubos, tomada del libro del profesor Ing. Eduardo Cao.

Una especificación debe incluir tanto el plano descriptivo del equipo como los detalles técnicos del mismo (materiales constructivos, capacidad, elementos sellantes, dimensiones, fluidos para los que se empleará, etc.)

HOJA DE ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIADOR DE CALOR			
1	Cliente:	Otro Nóm.	
2	Dirección:	Referencia Nóm.	
3	Localización de la planta:	Subunidad de control Nóm.	
4	Servicio de la unidad: recuperador secundario	Punto	
5	Tamaño: $\phi = 0,355$ m Long. = 2,2 m	Tipo: A E I	
6	Superficie por unidad: 14,8 m <sup>2</sup>	Superficie por carcasa: 14,8 m <sup>2</sup>	
COMPORTAMIENTO POR UNIDAD			
		Lado de la carcasa	Lado de los tubos
10	Fluido circulante	Componente de proceso A	
11	Total de fluido que entra		
12	Vapor	16,68 kg/s	25 kg/s
13	Líquido		
14	Vapor de agua		
15	No condensables		
16	Fluido capacitado a condensar		
17	Vapor de agua condensado		
18	Gravidad específica del líquido	0,95	0,84
19	Viscosidad del líquido	$2,4 \times 10^{-4}$ kg/ms	$1,24 \times 10^{-4}$ kg/ms
20	Peso molecular de los vapores	6,13 J/m <sup>3</sup> K	0,10 J/m <sup>3</sup> K
21	Conductividad térmica	2300 J/kg K	3750 J/kg K
22	Calor específico del líquido	44 °C	146,5 °C
23	Calor latente de los vapores	850.000 N/m <sup>2</sup>	500.000 N/m <sup>2</sup>
24	Temperatura de entrada	40 °C	150 °C
25	Temperatura de salida	64 °C	146,5 °C
26	Potencia de operación	3400 N/m <sup>2</sup>	2740 N/m <sup>2</sup>
27	Velocidad	$5 \times 10^{-4}$ m/s (total)	142750 J/s
28	Carga de gránulos	89,2 J/s m <sup>2</sup> K	Coeficiente "limpieza"
29	Resistencia de ensuciamiento		
CONSTRUCCIÓN			
34	Peso de diseño	$10^4$ N/m <sup>2</sup>	$0,8 \times 10^4$ N/m <sup>2</sup>
35	Peso de prueba	70 °C	200 °C
36	Temperatura de diseño	104 BWG 14	Longitud: 2,2 m Espaciamiento 1" N
37	Tubo 1/2 N° 117	Diám. int. 0,355 m Diám. ext. 0,355 m	Epaisseur: 9,5 mm
38	Carcasa: A 1/2 G B	Tipo del cabezal flotante	
39	Tipo de carcasa	Tipo del panel A 285 Gr C	
40	Cabeza A 1/2 G B	Flotantes	
41	Placas tubulares entrecruzadas A 285 Gr C	Epaisseur: 4 mm	
42	Deflexiones laterales: Acero Comercial	Epaisseur	
43	Deflexiones longitudinales	Barras separadas 4 x 1/4" Acero comercial	
44	Unión placa - tubo: manifiesta		
45	Junta: anillo compresión		
46	Coprosesiones carcasa-entrada: 4"	Soldado: 4"	Serie: #10
47	Cabeza entrada: 4"	Soldado: 4"	Serie: #10
48	Tolerancia de corrosión lado de la carcasa: 2	Lado de los tubos: 1mm	
49	Exposición de Corrosión: 100%	Caso: 100% B	
50	Peso cada carcasa	Hus tubular	
51	Nota: Indíquese diseño de cada parte si se ha sujeta a stress de tensiones (A.S.T.) y si se ha radiografiado (Rayos X)	Límite de agua	
52	Observaciones:		

Cabe hacer un paralelismo de este punto con las cartas de *Tope y Quartet* a las que seguramente habrás jugado más de una vez, sobre autos de carrera, barcos, aviones, etc. donde aparecen listadas las características salientes de cada vehículo y se compite enfrentando esas características (*velocidad 320 km/h, RPM...*)

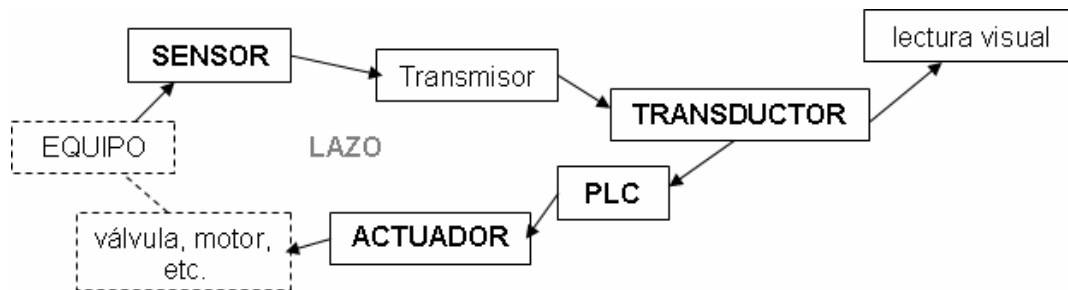


Referencias a especificaciones técnicas de equipos pueden encontrarse en mismas compañías fabricantes de equipos industriales, en el libro *Diseño de plantas y su evaluación económica para Ingenieros Químicos* de Peters y Timmerhaus y en el mencionado libro del Ing. Cao, para el caso específico de los Intercambiadores de Calor.

<sup>1</sup> CAO Eduardo, Intercambiadores de calor, EDIGEM (imagen especificación técnica e intercambiador)

▲ Los **diagramas de cañerías e instrumentación (P&I)** de cada equipo/sector. El trabajo de instrumentar un equipo requiere conocimiento amplio del mismo, de las variables de proceso y de los diferentes sensores existentes y lazos de control posibles. Este análisis entra en lo que se conoce como *ingeniería de detalle*. La primera parte del diseño, incluyendo diagrama de proceso y el cálculo de las diferentes corrientes (balances de masa y energía), se conoce como *ingeniería básica*.

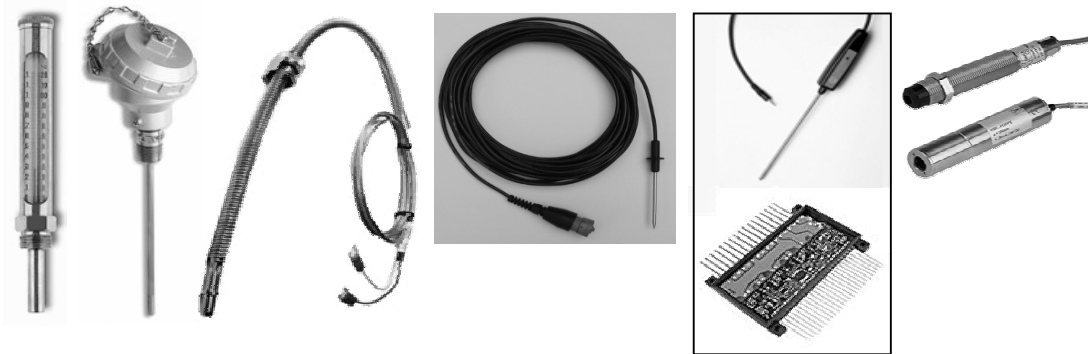
Las variables a censar pueden ser nivel, proximidad, temperatura, presión, peso, velocidad, caudal, pH, concentración, etc. En cada caso habrá un elemento sensor y un transductor que se encarga de amplificar la señal eléctrica y transformarla en el valor de la variable medida. Cuando existe lazo de control, también habrá una computadora o PLC que según la señal recibida, envíe órdenes al actuador para que abra una válvula, a un motor para que arranque o se detenga, etc.



ESQUEMA GENERAL DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL



El libro *Instrumentación de procesos industriales, tomo 2*, del Ing. Héctor P. Polenta, es una referencia bibliográfica muy recomendada sobre el tema.<sup>1</sup>

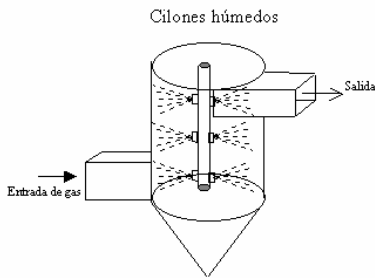


EJEMPLO DE DIFERENTES SENSORES DE TEMPERATURA

TERMÓMETRO INDUSTRIAL - TERMORRESISTENCIA (RTD) – TERMOCUPLA  
TERMISTOR - CIRCUITO INTEGRADO LINEAL - TERMOPAR

<sup>1</sup> Fuentes de las imágenes: termómetro en <http://www.aguamarket.com>, RTD en <http://www.directindustry.es/prod/conax-buffalo>, termocupla en <http://www.promelsa.com.pe>, termistor en <http://repcont.com>, CI en <http://www.itpsoft.com> y [http://img.directindustry.es/images\\_di](http://img.directindustry.es/images_di), termopar en <http://213.96.253.223/temperatura>

▲ El **tratamiento de efluentes**. Los efluentes pueden ser gaseosos, líquidos y sólidos. Por ejemplo el humo de un horno, el agua sucia de procesos, las impurezas acumuladas en filtros, etc. Todos los efluentes deben ser tratados y ello requiere de equipos o plantas especiales para hacerlo. Se debe especificar cuidadosamente cuáles son los efluentes existentes en todo el proceso y definir con claridad cómo se tratará cada uno. Incluye certificación de las normas *ISO 14000*. Ello requiere el armado de otros diagramas, planos, etc.<sup>1, 2, 3</sup>



ALGUNOS EQUIPOS PARA TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS



Entre la bibliografía recomendada sobre el tema general tenemos *Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos*, de Nemerow y Dasgupta, editorial Díaz de Santos, 1998; *Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales*, de Lapeña, editorial Alfaomega, 1989; *Manual de gestión de los residuos especiales de la Universidad de Barcelona*, de Díaz Peñalver, editorial de la Universitat Barcelona, 2000.

<sup>1</sup> <http://www.aprendizaje.com.mx> (imagen ciclón húmedo para tratamientos efluentes gaseosos)

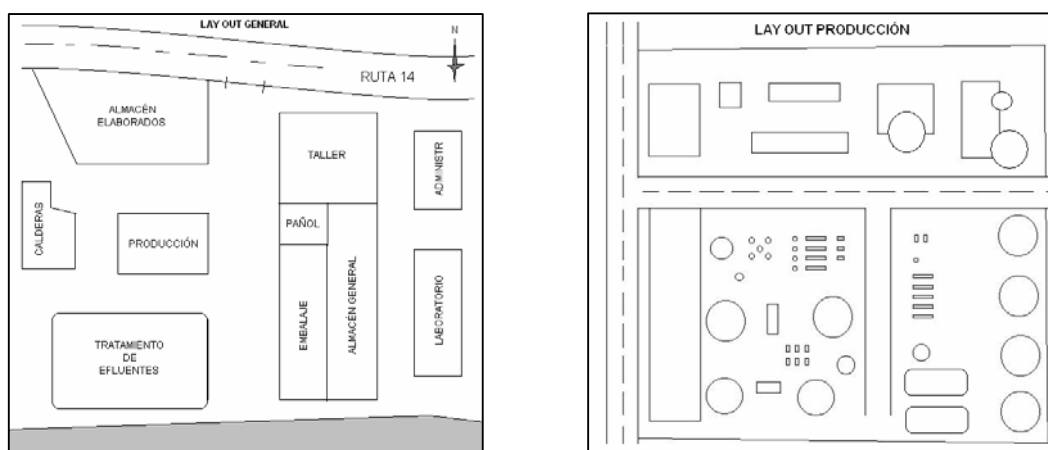
<sup>2</sup> <http://www.guaiguaychu.gov.ar> (imagen piletas para tratamiento efluentes líquidos)

<sup>3</sup> <http://www.ppe.com.ar> (imagen equipos sedimentadores para efluentes sólidos)

▲ El *lay-out* de la planta. Por un lado existe el *macro lay-out*, que es un plano indicando dónde se ubicará cada sector como administración, laboratorios, caminos, almacenes, producción, plantas de servicios auxiliares, plantas de tratamiento de efluentes, etc. Por otro lado, el *micro lay-out* es específico del sector de producción, e indica dónde van dispuestos todos los equipos, respetando las distancias necesarias para transitar, para hacer reparaciones, etc.

Hay dos maneras generales de concebir un *micro lay-out*: por línea de producción o por procesos. La disposición por línea de producción corresponde a ubicar un equipo tras otro, según sea el recorrido por el que deben ir pasando los materiales para transformarse en PT. En cambio la disposición por procesos, más conveniente en plantas multipropósito, consiste en ubicar todos los equipos del mismo tipo juntos (por ejemplo todas las torres de destilación, todos los tanques, todos los tornos, etc.). Por supuesto cabe diseñar *lay-outs* intermedios, que usan parte y parte de cada concepción.

1

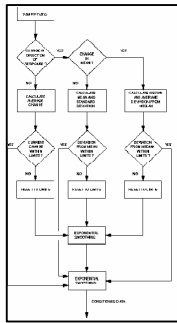


EJEMPLOS DE MACRO LAY-OUT (izq.) Y MICRO LAY-OUT (der.)

<sup>1</sup> <http://www.proyectosquimica.com> (imagen micro lay out –modificada–)

▲ Qué **puntos de control** de calidad habrá a lo largo del proceso productivo, antes y después del mismo. Deben definirse los controles para recepción de la materia prima, las mediciones a lo largo del proceso para detectar posibles fallas a tiempo y poder sacar el material dañado de la línea de producción (para su reproceso o descarte), controles sobre el producto terminado antes del embalaje, después de envasado, durante el almacenaje, en los puntos de venta, etc.

Puede incluirse cuando corresponda el control de proveedores, para trabajar en conjunto con ellos en la detección de fallas y la elaboración de mejoras productivas, que luego repercutirán en la recepción de MP con elevados niveles de calidad.



Cada punto de control, o todos juntos en general, deben incluir el diagrama de flujo indicando las medidas a tomar en cada caso, según sea el resultado de las mediciones. Por ejemplo en la recepción de MP, si está ok va al almacén de MP y si es defectuosa se devuelve al proveedor, se realiza nuevo pedido y se informa al departamento de compras y a planeamiento de la producción, etc. Este tema está relacionado con *Instrumentación y Control*, que indica el detalle práctico de cómo se efectúan los controles que son automáticos y con *Política de Calidad*, que indica el marco general en que están inscriptas este tipo de medidas junto con otras que hacen a la calidad global del sistema productivo.<sup>1</sup>

▲Cuál será la **política de calidad** de la empresa. Existen diversas maneras de encarar este aspecto tan importante, que tiende a asegurar el mantenimiento en el tiempo de los estándares de calidad de los productos y la mejora continua de procesos, repercutiendo tanto en el PT, como en la disminución de costos, la superación de estándares de vida laboral para el personal, la generación de nuevas ventajas comparativas y competitivas de la compañía.

Entra en este rubro la certificación de las normas *ISO 9000*, el empleo de políticas de *Calidad Total (TQM)*, definición de *Misión y Visión* de la compañía, el posicionamiento desde el *Punto de Vista del Cliente*, el empleo de los principios *Seis Sigma*, la respuesta a demandas *Just In Time*, etc.



Una reseña completa de estas herramientas aparece en el sitio web de *Bain & Company*: [http://www.bain.com/management\\_tools](http://www.bain.com/management_tools).

<sup>1</sup> <http://www.gestiopolis.com> (imagen diagrama de flujo para punto de control)



▲ Medidas de *higiene y seguridad* a implementar. Este tema involucra capacitación específica del personal, de las visitas esporádicas a planta, simulacros, sistemas de alarma y centros de reunión, evacuación, brigadas de emergencias, elementos de protección personal (guantes, antiparras, cascos, calzado de seguridad, mamelucos, mascarillas, etc.), disposición de piletas lavamanos, duchas de seguridad, lavajos de emergencia, sistemas para combate de incendio (tanques de agua para incendio, monitores o cañones hidrantes, matafuegos, ...), demarcación de sectores, clasificación de áreas de seguridad eléctrica, vigilancia con personal armado, etc. <sup>1</sup>



ALGUNOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, DE LA FIRMA 3M

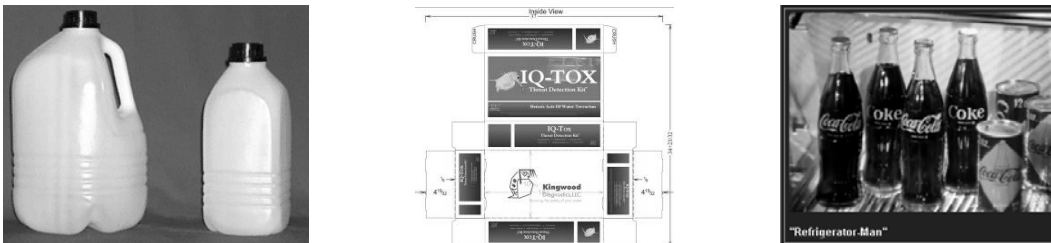
▲ Qué esquemas de **formación de personal** se utilizarán. Es importante considerar los aspectos que hagan a la capacitación continua de profesionales y empleados, en materias específicas sobre el *know how* de la planta y ampliando horizontes de pensamiento con capacitación de otro tipo en instituciones universitarias del país y extranjeras. Estudiar si se armará un esquema de planes de carrera dentro de la compañía y cómo se implementará.

Este tema está relacionado con la *Política de Calidad*.

▲ Dónde se venderán los productos, a qué mercado se apuntará. Todo esto va dentro de **comercialización**. Se halla en relación a la *elección del producto*, el *volumen de producción* y los estudios de mercado efectuados en ese sentido. Analizar la creación de un *departamento de comercialización*.

Definir qué porcentaje del mercado se planea ocupar al comenzar y planificar un horizonte a cinco o diez años (u otro plazo) con las ventas estimadas.

▲ Qué planes de **marketing y publicidad** se encararán, cómo será el **embalaje** (packaging) y envases de qué volúmenes o presentaciones se comercializarán. <sup>2</sup>



<sup>1</sup> <http://solutions.3m.com> (imágenes de elementos de protección personal -antiparras, casco y mascarilla-)

<sup>2</sup> Imagen de envases tomada de <http://www.haddad.cl>, diseño de *packaging* de <http://www.flashwebmaster.com>, publicidad Coca Cola Company de <http://www.monografias.com>

▲ Cómo se venderán los productos. Incluyendo temas de **logística** como los almacenes de PT y el transporte hacia los centros de venta o de distribución. El contar o no con flotas propias de vehículos.

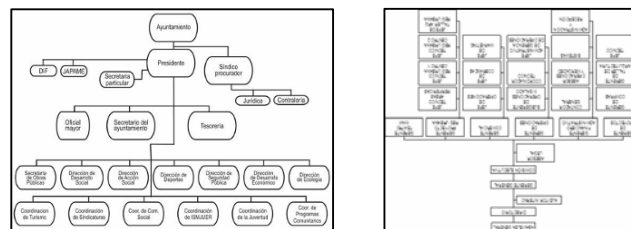
▲ Cómo se llevará a cabo el **mantenimiento** de equipos. Los diferentes tipos de mantenimiento que se emplearán, para prevenir roturas e interrupción de las líneas de producción, para arreglar desperfectos cuando se producen, para actuar ante señales prematuras de falla potencial. La dotación de personal dedicada a mantenimiento. Los talleres de reparaciones en planta y almacenes de repuestos. La asignación de criticidad y consecuente stock de seguridad a los repuestos cuya rotura implica paradas de planta. Los planes de mantenimiento anual con sus paradas extraordinarias (REX), etc.

▲ Qué **sistemas informáticos** se emplearán para la instrumentación del proceso, el manejo comercial y de personal. La elección se realiza entre sistemas empaquetados o el desarrollo de sistemas propios. Analizar el empleo de servidores propios de la compañía y la dotación de personal encargada del mantenimiento de sistemas.

Es útil asegurar el *tracking*, seguimiento o trazabilidad de cada lote fabricado, qué materias primas participaron en su producción, qué operarios, dónde estuvo almacenado, quién lo transportó a destino, etc. todo ello factibilizado por el registro automático o no, en sistemas computados diseñados a tal fin.

Contar con un portal en Internet, tanto para publicidad como para concretar ventas B2C y B2B (*business to business, business to customers*).

▲Cuál será la **dotación de personal** a emplear. Será necesario revisar todos los sectores, tanto de MOD (mano de obra directa) como de MOI (indirecta). Armar el organigrama de la empresa, lo que incluye diseñar el tipo de organización a utilizar (*ver liderazgo encarado desde debajo del organigrama, en los consejos para grupos de trabajo, dentro de la parte 1 de este libro*).



ORGANIGRAMAS

▲ Cubrir los **requisitos legales** para la instalación de la fábrica. Disponer de personal idóneo para trabajar sobre el tema contrataciones, RRHH, relación con sindicatos, etc.

El trabajo más importante de la materia Introducción a la Ingeniería, consiste en sudar llevando a cabo el diseño conceptual de una planta industrial, trabajando en equipo, imaginando qué hará falta, encontrándose con la realidad del trabajo ingenieril de diseño.

Lo expuesto hasta ahora en este apéndice servirá como guía en algunos aspectos. Pero debe tenerse en cuenta que cada proyecto es único y los requerimientos del diseño también lo son. Por tanto, *enhorabuena* si has encarado esta tarea con tu equipo.

#### FORMATO PARA PRESENTAR PROYECTOS

---

Es importante que la presentación por escrito de un proyecto sea clara y entusiasme al lector.

Se acostumbra emplear lenguaje impersonal (*se diseñó* en vez de *diseñamos*, por ejemplo).

Asegurarse que el documento esté prolijamente encuadernado y tenga las siguientes partes:



- Carátula (clara, precisa y completa)
- Resumen (corto, no más de una carilla, pueden ser sólo unas pocas líneas; cuanto más breve, mejor). La persona que se encuentra con el trabajo debe poder entender claramente *de qué se trata* leyendo el resumen.
- Índice (incluyendo números de página).
- Introducción (más amplia que el resumen; normalmente entre una y tres carillas). En este sector suelen aclararse los alcances de la tarea emprendida, los objetivos, la distribución de contenidos a lo largo del informe -bien explicados-, las condiciones iniciales desde las que se partió, referencias respecto del equipo de trabajo, etc.).
- El desarrollo del proyecto, conteniendo todos los títulos y subtítulos necesarios (no emplear el título “desarrollo”).
- Las conclusiones.
- Referencias bibliográficas precisas a libros, páginas de Internet y otras fuentes de información consultadas para realizar el trabajo.
- Si correspondiese puede haber anexos con cálculos, folletos, entrevistas, fotografías, explicaciones y desarrollos que interrumpen la línea argumental del trabajo si se incluyesen, por lo que se realiza un llamado al respectivo anexo para el lector que desee profundizar.

El orden de las secciones puede ser éste u otro similar.

También existen normas que indican formatos estandarizados para llevar a cabo proyectos industriales. Por ejemplo el *Instituto Argentino del Petróleo y Gas* sugiere una estructura para proyectos formados por muchos documentos, que es lo normal en el ámbito laboral. Las páginas contiguas contienen un ejemplo adaptado sobre esa sugerencia; en particular se presenta un documento que explica el formato de documentos.

<b>LOGO</b>	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>		Hoja 1 de 6
			Fecha 29/11/2007
			Archivo 2001-B1-001-00.DOC
<b>2001-B1-001-00</b>			
OBSERVACIONES DE RECEPCIÓN			<div></div> <div><b>RESPONSABLE</b></div> <div></div> <div><b>FIRMA</b></div>
<b>REALIZÓ</b>	<b>CONTROLÓ</b>	<b>RECIBIÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.			

<b>LOGO</b>	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>		Hoja 2 de 6		
			Fecha 29/11/2007		
			Archivo 2001-81-001-00.DOC		
<p><b>ÍNDICE</b></p> <p>1. INTRODUCCIÓN ..... 3</p> <p>2. SECCIONES DE CADA DOCUMENTO ..... 3</p> <p>3. FORMATO DE PÁGINA ..... 5</p> <p>4. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS ..... 5</p> <p>5. OBLIGACIONES DE RECEPCIÓN ..... 6</p> <p>6. BIBLIOGRAFÍA ..... 6</p>					
<p>La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.</p>			REALIZÓ	CONTROLÓ	APROBÓ

	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>		Hoja 3 de 6	
			Fecha 29/11/2007	
			Archivo 2001-B1-001-00.DOC	
<p><b>1. INTRODUCCIÓN</b></p> <p>El presente documento contiene la especificación técnica del formato general al que deben ajustarse todos los documentos correspondientes al proyecto .... de la empresa ..... en conjunto con la empresa .... .</p> <p>Este formato se adapta a los requerimientos del Instituto Argentino de Petróleo en su recomendación IAP-IP-1, siendo adoptado de conformidad por ambas firmas.</p> <p><b>2. SECCIONES DE CADA DOCUMENTO</b> <sup>1,2</sup></p> <p>Todos los documentos deben estar integrados por las siguientes secciones consecutivas (con la salvedad de las marcadas con asterisco, según se explicita más adelante):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CARÁTULA</li> <li>2) ÍNDICE</li> <li>3) INTRODUCCIÓN</li> <li>4) (DESARROLLO)</li> <li>5) CONCLUSIÓN*</li> <li>6) BIBLIOGRAFÍA*</li> <li>7) ANEXOS*</li> </ol> <p>La CARÁTULA debe constar de un <u>encabezado</u> conteniendo el <u>logo o nombre del proyecto</u>, el <u>título del documento</u> en cuestión, el <u>número de hoja</u> y el <u>número total de hojas</u>, la <u>fecha de impresión</u> y el <u>archivo</u> que contiene el documento en formato electrónico.</p> <p>Posteriormente debe constar el <u>nombre del documento</u>, en letra grande y negrita (Tahoma 48). Dicho nombre debe estar codificado según las siguientes indicaciones:</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  <p><b>2001-B1-001-00</b></p> </div> <p>El año es el de comienzo del proyecto; el código del proyecto es el asignado por la empresa ... -en acuerdo con ...-; el número de documento corresponde al título del documento, según se detalla en el "Listado de documentos" del proyecto en cuestión, y define el tema tratado en el mismo; el número de revisión refiere a las modificaciones realizadas sobre cualquier parte del contenido del documento, luego de</p>				
La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.		REALIZÓ	CONTROLÓ	APROBÓ

<b>LOGO</b>	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>		Hoja 4 de 6
			Fecha 29/11/2007
			Archivo 2001-81-001-00.DOC
<p>la aprobación de éste (el primer documento de cada título lleva siempre el código 00).</p> <p>Debe prestarse especial cuidado a que todas las partes interesadas tengan acceso a la revisión actual de cada documento (la última), ya que cada nueva revisión invalida a la anterior.</p> <p>Más abajo -en la carátula- debe aparecer un grupo de recuadros destinados a los siguientes fines:</p> <p><u>REALIZÓ</u>: nombre, fecha y firma de la persona responsable de la realización del documento.</p> <p><u>REVISÓ</u>: nombre, fecha y firma de la persona encargada de revisar el documento, una vez que está firmado por quien lo realizó. La firma en este punto da el visto bueno para entregar el documento a la otra parte -responsable de la aprobación-; así mismo hace responsable del contenido del documento a quien revisó, en iguales condiciones que quien lo realizó.</p> <p><u>RECIBIÓ</u>: nombre, fecha y firma de la persona de la otra parte que recibe el documento, sea o no quien hará la aprobación, con responsabilidad de hacérselo llegar a éste a la brevedad, haciéndose responsable quien recibe de los perjuicios que pudiera ocasionar la demora en la entrega o el extravío del documento. Las personas con autorización de recibir documentación figuran en el documento "Equipo de trabajo", siendo inválida la recepción de un documento por una persona ajena a dicha lista.</p> <p><u>APROBÓ</u>: nombre, fecha y firma de la persona que tiene la función de aceptar definitivamente para ambas partes el documento en cuestión, haciéndose éste responsable del contenido del documento que firma, con validez absoluta para cualquiera de los puntos contractuales que refieran al mencionado documento.</p> <p><u>OBSERVACIONES DE RECEPCIÓN</u>: en caso de no aprobarse el documento en cuestión, debe completarse el presente recuadro con una sucinta indicación de las hojas con correcciones, tipos de errores o lo que se considere conveniente de manera de facilitar la puesta a punto del documento. En los recuadros laterales a las observaciones, debe completarse con el nombre y la firma de quien realiza las observaciones, siendo éste el responsable de la aprobación o bien alguna persona en quien aquel haya delegado la función de revisión del documento -no así la responsabilidad de aprobación y/o devolución del documento en el plazo fijado en el "Listado de documentos". No puede aprobarse un documento si existiera alguna corrección a aplicarle -indicada en las observaciones de recepción. En caso de devolverse un documento con la firma en los recuadros de aprobó, que contenga datos en las observaciones de revisión, se hará caso omiso a éstas, dando el documento por aprobado tal cual se entregó por los responsables de la primera de las partes.</p> <p>Al final de la carátula figura la inscripción que recuerda que "la totalidad de la información contenida en el documento es de carácter confidencial", según preacuerdo entre las partes.</p>			
La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.		<u>REALIZÓ</u>	<u>CONTROLÓ</u>
			<u>APROBÓ</u>

<b>LOGO</b>	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>			Hoja 5 de 6														
				Fecha 29/11/2007														
				Archivo 2001-81-001-00.DOC														
<p>En la segunda hoja se presenta el <b>ÍNDICE</b> del documento, que debe señalar claramente la posición de cada uno de los temas tratados dentro del documento.</p> <p>El formato de la/las hojas del índice -como así también el de las restantes hojas del documento-, coincide con el de la carátula en su parte superior, conteniendo como pie de página cuatro recuadros: uno con la leyenda antedicha de confidencialidad y otros tres para las firmas de quien realizó, quien controló y quien aprobó el documento. Todas las hojas deben estar firmadas para tener valides, a todos los fines.</p> <p>La <b>INTRODUCCIÓN</b> debe constar de una descripción breve y concisa del documento en cuestión, a fin de que el lector pueda entrar rápidamente en tema, para agilizar la comprensión del contenido del documento.</p> <p>El <b>DESARROLLO</b> constará de tantas partes como lo requiera el documento en juego, sin incluir el título "Desarrollo" sino capitulándose cada una con el nombre específico que corresponda.</p> <p>El desarrollo es en sí la parte más importante del documento, siendo su contenido la razón de la realización del documento.</p> <p>* Las secciones <b>CONCLUSIÓN</b>, <b>BIBLIOGRAFÍA</b> y <b>ANEXOS</b> podrán omitirse en los casos que no sean de utilidad.</p> <p>Cada <b>ANEXO</b> constará de las secciones <b>INTRODUCCIÓN</b>, <b>DESARROLLO</b> y <b>BIBLIOGRAFÍA</b>, incluyéndose ésta última si correspondiere.</p> <p><b>3. FORMATO DE PÁGINA</b></p> <p>Para imprimir los documentos debe emplearse papel tamaño A4, orientado en forma vertical (portrait).</p> <p>Los márgenes deben especificarse como sigue:</p> <table> <tr> <td>SUPERIOR:</td> <td>3,49 cm</td> </tr> <tr> <td>INFERIOR:</td> <td>4,12 cm</td> </tr> <tr> <td>IZQUIERDO:</td> <td>2,50 cm</td> </tr> <tr> <td>DERECHO:</td> <td>2,00 cm</td> </tr> <tr> <td>ENCARPETADO:</td> <td>0,00 cm</td> </tr> <tr> <td>ENCABEZADO:</td> <td>1,00 cm</td> </tr> <tr> <td>PIÉ DE PÁGINA:</td> <td>3,20 cm</td> </tr> </table> <p><b>4. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS</b></p> <p>Los documentos no deben manipularse como hojas sueltas, plausibles de desordenarse, doblarse o extraviarse, ni agrupados de forma desprolija. La presentación de un documento requiere su encarpetado o abrochado y enfoliado -según corresponda por la magnitud del mismo.</p>					SUPERIOR:	3,49 cm	INFERIOR:	4,12 cm	IZQUIERDO:	2,50 cm	DERECHO:	2,00 cm	ENCARPETADO:	0,00 cm	ENCABEZADO:	1,00 cm	PIÉ DE PÁGINA:	3,20 cm
SUPERIOR:	3,49 cm																	
INFERIOR:	4,12 cm																	
IZQUIERDO:	2,50 cm																	
DERECHO:	2,00 cm																	
ENCARPETADO:	0,00 cm																	
ENCABEZADO:	1,00 cm																	
PIÉ DE PÁGINA:	3,20 cm																	
La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.		REALIZÓ	CONTROLÓ	APROBÓ														



<b>LOGO</b>	<b>FORMATO DE DOCUMENTOS</b>			Hoja 6 de 6
				Fecha 29/11/2007
				Archivo 2001-BI-001-00.DOC
<p>Desde la realización del documento hasta la aprobación del mismo, debe manejarse un único original, sobre el que se harán todas las anotaciones, observaciones, firmas, etc., para evitar así trabajo innecesario por duplicación de la información.</p> <p>Una vez aprobado el documento, el responsable administrativo debe encargarse de que cada interesado cuente con una copia del mismo.</p> <p>El mismo trabajo se realiza cada vez que exista una revisión nueva de alguno de los documentos.</p> <p>Cada vez que se entrega un documento a cualquiera sea de los responsables, debe hacérselo adjuntando el archivo correspondiente en medio electrónico, ya sea diskette, CD, etc..</p> <p>Así mismo, en los casos en que existiere bibliografía citada que no corresponda a los documentos del proyecto, debe adjuntarse copia de dicho material, a fin de facilitar las revisiones.</p> <p><b>5. OBLIGACIONES DE RECEPCIÓN <sup>1,2</sup></b></p> <p>La persona autorizada que <u>recibe</u> un documento, está obligada a firmar la constancia de recepción en el "Índice de documentos" -en poder de la parte que lo presenta-, indicando claramente nombre, fecha y firma de quien recibe.</p> <p>La sola constancia de recepción suscrita en dicho índice, es válida para la autoaprobación de un documento, una vez transcurridos los días hábiles respectivos, que figuran en el "Listado de documentos".</p> <p>Si el documento fuera presentado por la parte primera en forma incompleta, desprolija, sin el archivo y/o sin la bibliografía correspondientes, deberá ser firmada igualmente la recepción, aclarando en el sitio destinado a tal efecto de dicho índice las condiciones no aptas en que se recibe el documento, siendo responsabilidad de quién aprueba, la pronta devolución en disconformidad del documento recibido, pudiendo considerarse como "no entregado", un documento sobre el que pesasen estas circunstancias.</p> <p><b>6. BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>1 - Documento 2001-BI-002-00 (Listado de documentos)  2 - Documento 2001-BI-003-00 (Índice de documentos)  3 - Documento 2001-BI-008-00 (Equipo de trabajo)</p>				
La totalidad del contenido de este documento es de carácter confidencial y propiedad de Empresa S.A.		REALIZÓ	CONTROLÓ	APROBÓ

LOS SIETE PASOS DE LA EMPRESA

---

Por último, referido a proyectos industriales de diseño, rescataremos la metodología del Sistema de Empresas, heredado del *Raidismo Scout* (Michel Menú, 1945 – Loza Basaldúa y Montero, 1990).

Este sistema está preparado para entrenar a futuros líderes de empresas, de cualquier rubro. Por un lado busca concientizar a quienes lo emplean sobre la filosofía basal de un emprendimiento empresarial, ya sea de producción o de servicios. Para razonar sobre esa filosofía, te proponemos responder a las preguntas ¿para qué sirve una empresa? ¿es posible abstraer los objetivos comunes que lleven al desarrollo de cualquier proyecto industrial?

Los siete pasos de la empresa se usan cuando se cuenta con personal suficiente para formar varios equipos de trabajo, en compañías dedicadas al desarrollo de proyectos. Y son éstos:

1. Reuniones de equipo para llegar al diseño preliminar.
2. Presentación del diseño en asamblea con el resto de equipos y elección del más adecuado por consenso y votación.
3. Reunión de los líderes de equipo y personal directivo, para hacer ajustes al proyecto elegido, con posibilidad de rechazo.
4. Reuniones periódicas con líderes de equipo, la dirección y los responsables de diferentes tareas, según corresponda para encaminar la realización del diseño.
5. Ejecución, puesta en marcha del proyecto.
6. Evaluación
7. Festejo

Y luego se comienza con otro proyecto, teniendo ya en la mochila la experiencia ganada en el anterior.

El último paso de “festejo” no es trivial, ni tonto. Sino que reviste gran importancia en el conjunto del esquema organizativo, ayudando a aunar al personal en el sentimiento del *trabajo realizado*.

El *proceso de diseño* aparece entremezclado en los primeros pasos, hasta el cuarto. Pero este esquema va más allá del mero diseño, llegando hasta la puesta en marcha efectiva y alcanzar el funcionamiento en régimen.