

Clase Proyecto Industrial

Ingeniería

Ing. Quim. Darío Huelmo 2024

Ingeniería del Proyecto

- Elaborar, mediante un enfoque innovador de la tecnología, de sus operaciones y de su gestión. De corresponder, analizar alternativas a priorizar y seleccionar la más conveniente en el marco del Desarrollo Sostenible.
- Optimizar la Disponibilidad y la Efectividad del emprendimiento una vez operativo, incidiendo en su Operación y Mantenimiento, seleccionando y definiendo equipos y diseñando instalaciones confiables y de fácil mantenimiento que aseguren una producción eficiente y de calidad.

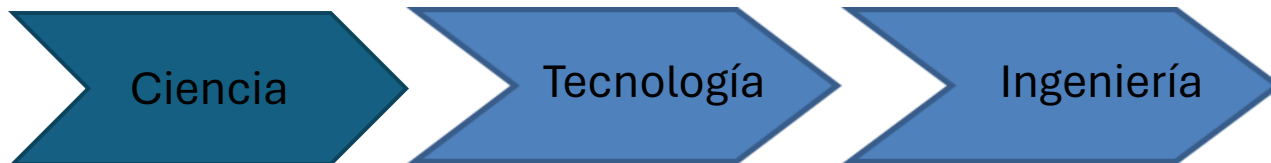
Proyecto Industrial. Introducción.

- Los estudios de Ingeniería en el Proyecto tienden a definir cuantitativamente los elementos materiales y humanos que están asociados con la función de producción de bienes o servicios.
- Tecnología e Ingeniería.

Tecnología:

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Ingeniería: Conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos para la innovación, invención, desarrollo y mejora de técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades y resolver los problemas de las empresas y la sociedad.



Ingeniería del Proyecto

Engineering Education: Transformation and Innovation.

Royal Melbourne Institute of Technology University

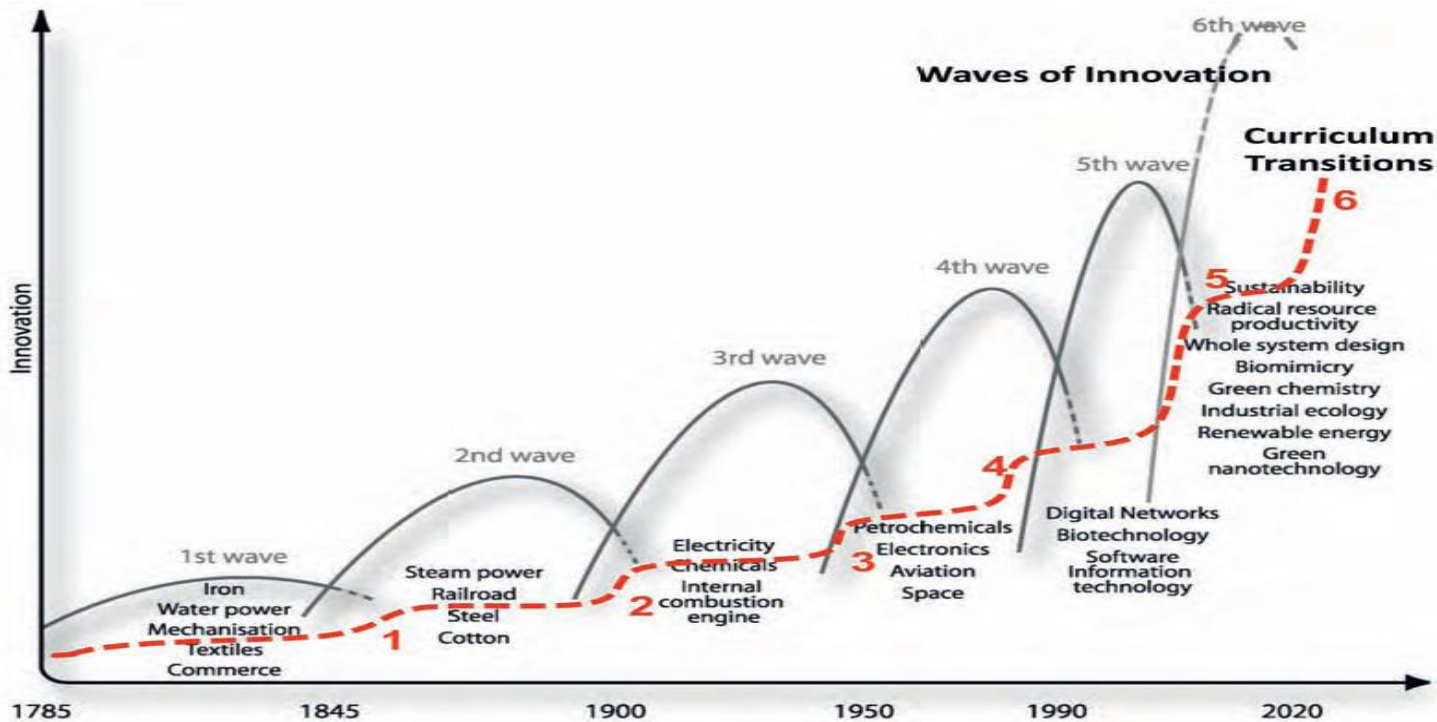
A Monograph commissioned by UNESCO.

La importancia de la Ingeniería en el desarrollo.

El papel de la ingeniería como el principal impulsor de cambios, del Desarrollo Sostenible, del desarrollo social y económico.

Ingeniería del Proyecto

Ondas de innovación y transformación



Nuevas ondas : inteligencia artificial, robots, energías limpias

Ingeniería del Proyecto

- Es ampliamente aceptado que los ingenieros son participantes clave en el progreso material del mundo. No es exagerado decir que la sociedad moderna y las ciudades en particular serían absolutamente imposibles sin la infraestructura de ingeniería que proporciona agua, comida, transporte, energía, refugio, comunicación y que elimina desechos. Es la capacidad de la ingeniería, que traduce el valor potencial de la ciencia, en herramientas, recursos, energía y sistemas para el servicio de nuestras sociedades.

Ingeniería del Proyecto

Rango de actividades de la Ingeniería

- Investigación y Desarrollo ■ Innovación
- Preparación de Contratos ■ Diseño y Fabricación
- Evaluación de Mercado
- Licitaciones ■ Desarrollo de Diseño
- Instalación y Puesta en Marcha ■ Producción Comercial
- Mantenimiento y Pruebas ■ Dibujo Asistido por Computadora ■ Gestión de Activos ■ Especificaciones
- Eliminación, desmantelamiento y remediación
- Gestión de Proyectos ■ Ventas Técnicas y Marketing

Ingeniería del Proyecto

Roles de los ingenieros según la RAE

- El ingeniero como especialista, la necesidad permanente de expertos técnicos en diferentes áreas.
- El ingeniero como integrador, participando como técnico o en tareas organizacionales en un ambiente de negocios cada vez más complejos.
- El ingeniero como agente de cambio, papel fundamental con que se deben desempeñar para proporcionar la creatividad, la innovación y el liderazgo para forjar la industria y la sociedad en tiempos de incertidumbre.

Ingeniería del Proyecto

ESTUDIO DE INGENIERIA :

- Las diferencias que cada proyecto presenta respecto a su ingeniería hacen muy complejo intentar generalizar un procedimiento de análisis que sea útil a todos ellos.
- Aproximación General: El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas posibles.

Proceso productivo

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- ¿Qué producir? Definir producto
- ¿Cuánto producir? Volumen producción Tamaño- interactuando con ingeniería
- ¿Cuándo producir? Zafra, continua, variable
- ¿Cómo producir? Tecnología
- ¿Con que producir? Ingeniería
- ¿Dónde producir? Localización . Layout
- ¿Costos producción? Efectos económicos de mis definiciones (procesos, equipos, otros)

Proyecto Industrial

Estudio de la Ingeniería del Proyecto.

(A realizar a nivel de Anteproyecto. Debe contener la información técnica necesaria para permitir la ejecución del Análisis Económico)

1. Definición del Proceso de Producción.
2. Determinación del Tamaño y la Localización de la Planta.
3. Cuantificación del Diagrama de Flujo.
4. Selección, Dimensionamiento y Diseño de los Equipos de Procesamiento y de los Servicios requeridos.
5. Definición de los requerimientos de Automatismo y de Control del Proceso.

Proyecto Industrial

6. Análisis de los Criterios de Seguridad y de Salud Ocupacional.
7. Distribución de la Planta.
8. Evaluación Preliminar del Impacto Ambiental del Emprendimiento.
9. Definición del tipo de Organización, Personal necesario y de los Principios de Gestión a adoptar.
10. Establecimiento del Cronograma de Implantación del Proyecto.

Definición del Proceso de Producción

- Comparación de tecnologías disponibles. Búsqueda de información. Patentes.
- Escala, flexibilidad.
- Recursos locales: Materias primas, Energía, Agua, Servicios, Mano de obra disponible.
- Ambientales, gestión de deshechos.
- Innovación, Investigación y desarrollo.
- Plantas piloto.

Definición del Proceso de Producción

Selección del ciclo del proceso:

- **Proceso continuo.**

Se utilizan en grandes producciones. Considerar en su diseño paradas periódicas de mantenimiento.

Considerar datos históricos existentes de disponibilidad.

Mejor recuperación de reciclados y calor

Definición del Proceso de Producción

- **Proceso discontinuo.** (batch)

Se pueden hacer diferentes productos o especificaciones con el mismo equipo.

Producción más flexible. (Turnos)

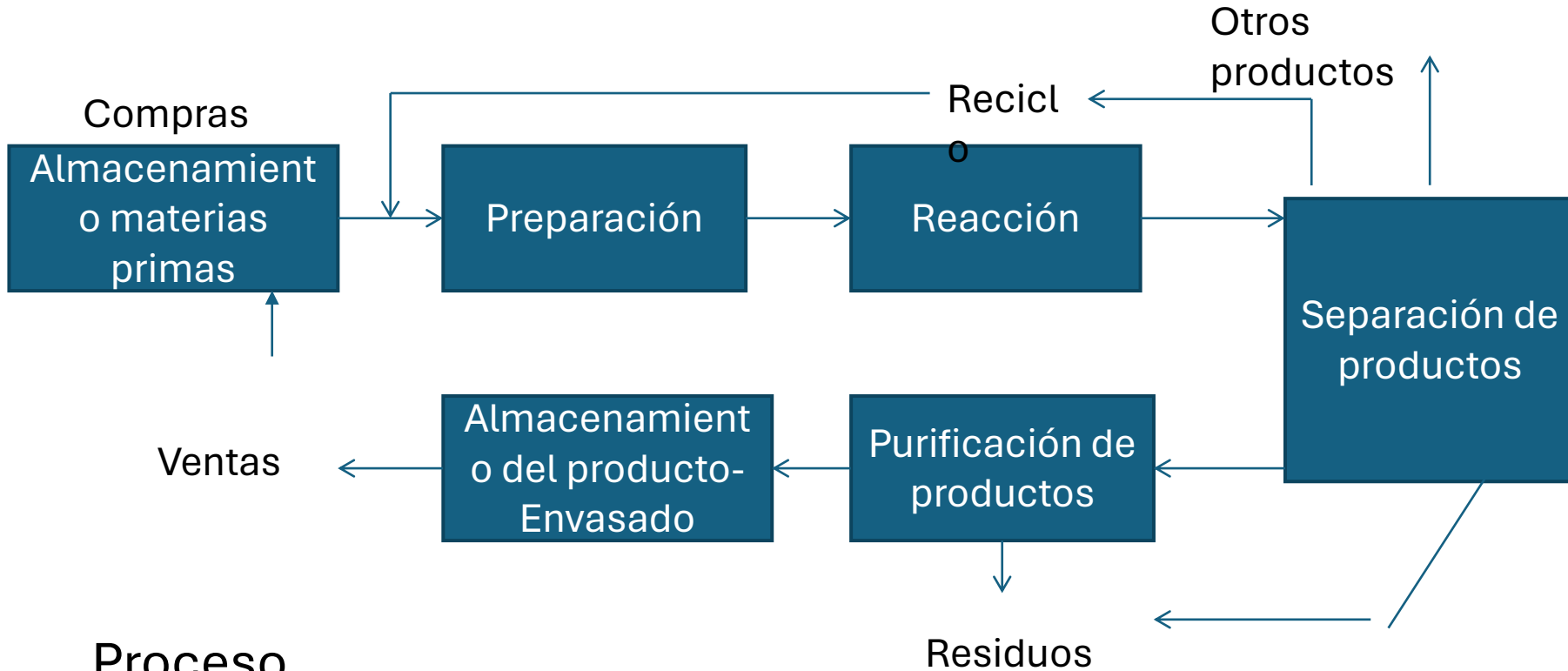
Control de calidad por lotes. (Trazabilidad)

Escala de producción limitada.

Diagramas de flujo

- Diagrama de bloques:

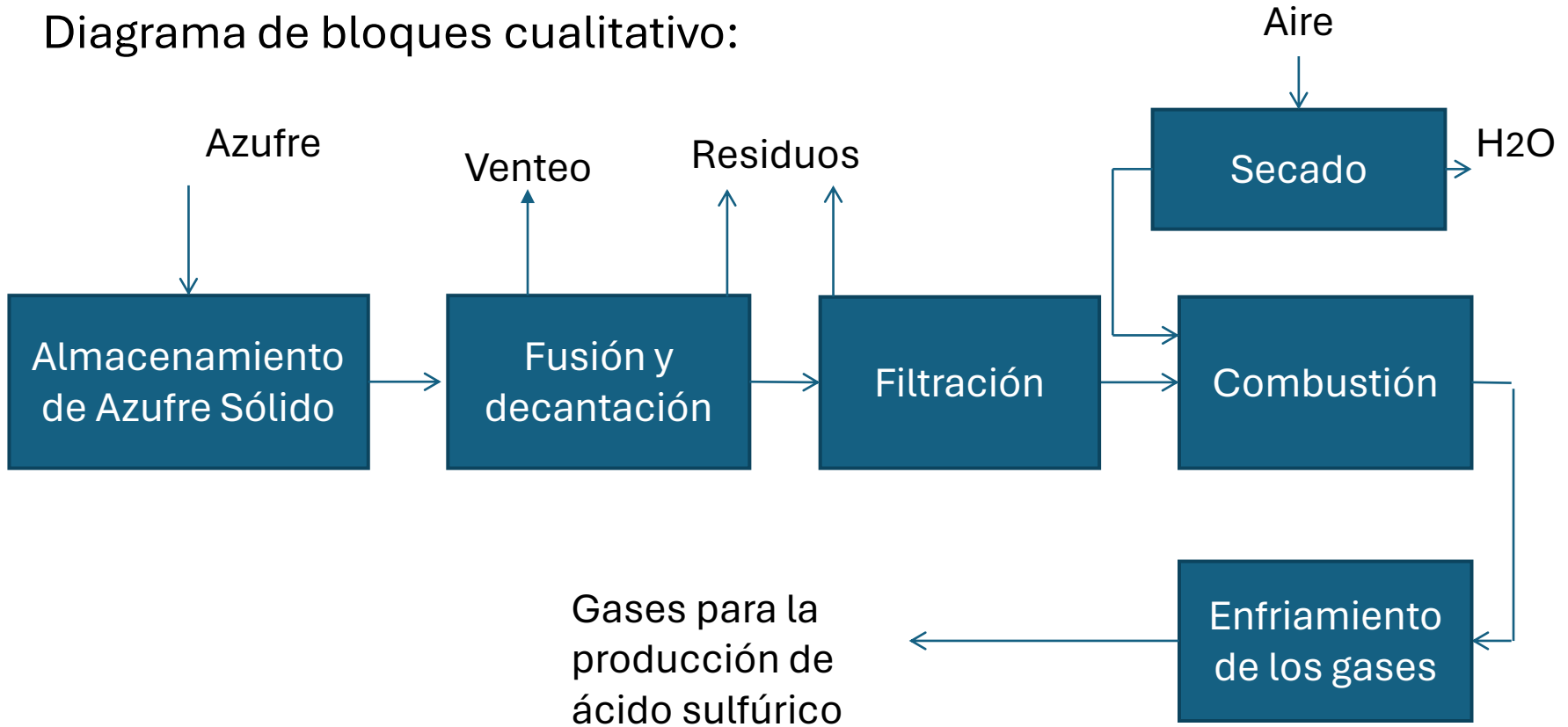
Comenzar con diagramas cualitativos e indicar los productos.



Proceso
Químico

Diagramas de flujo

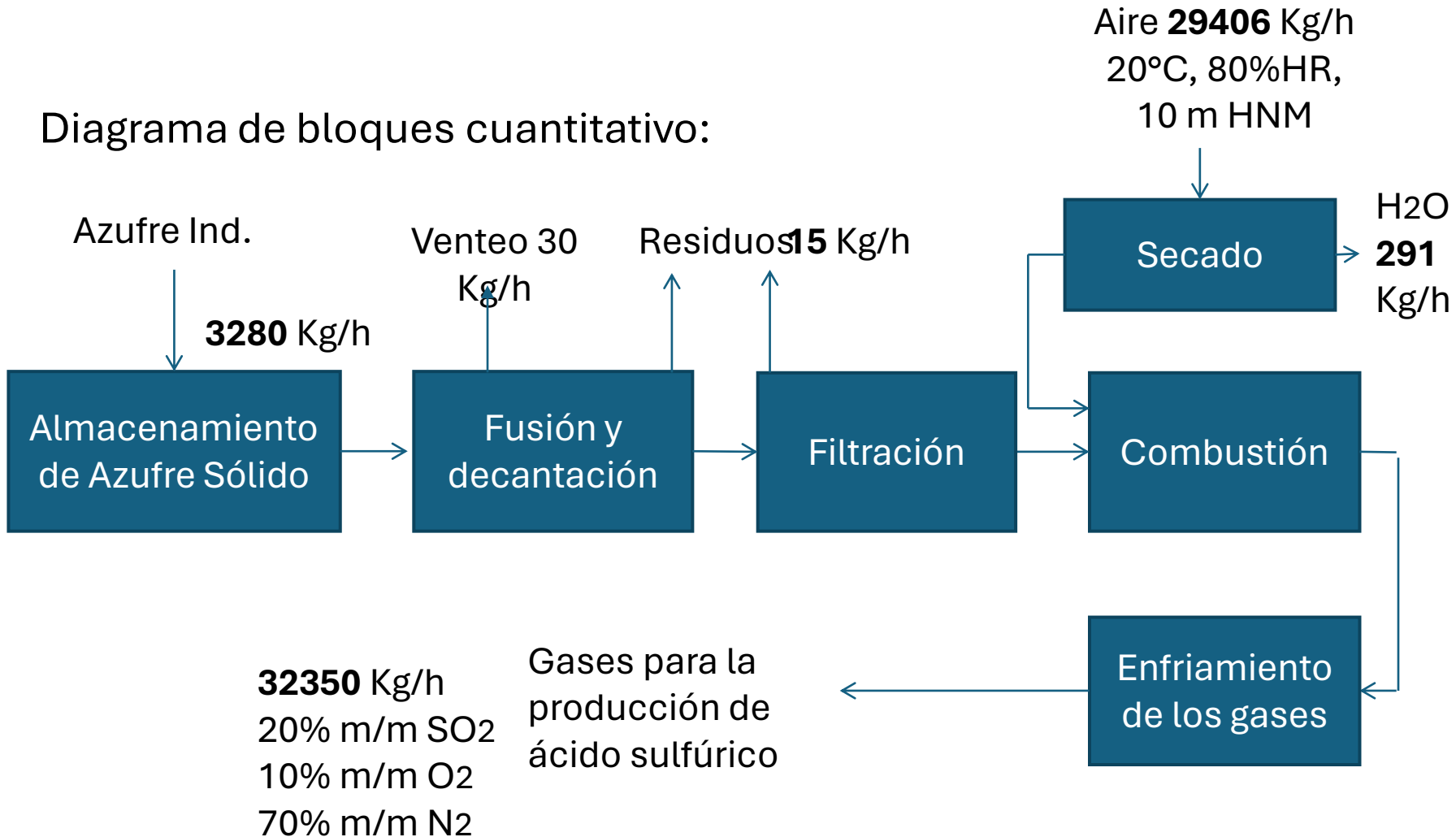
Diagrama de bloques cualitativo:



Ejemplo: Combustión de azufre con aire seco

Diagramas de flujo

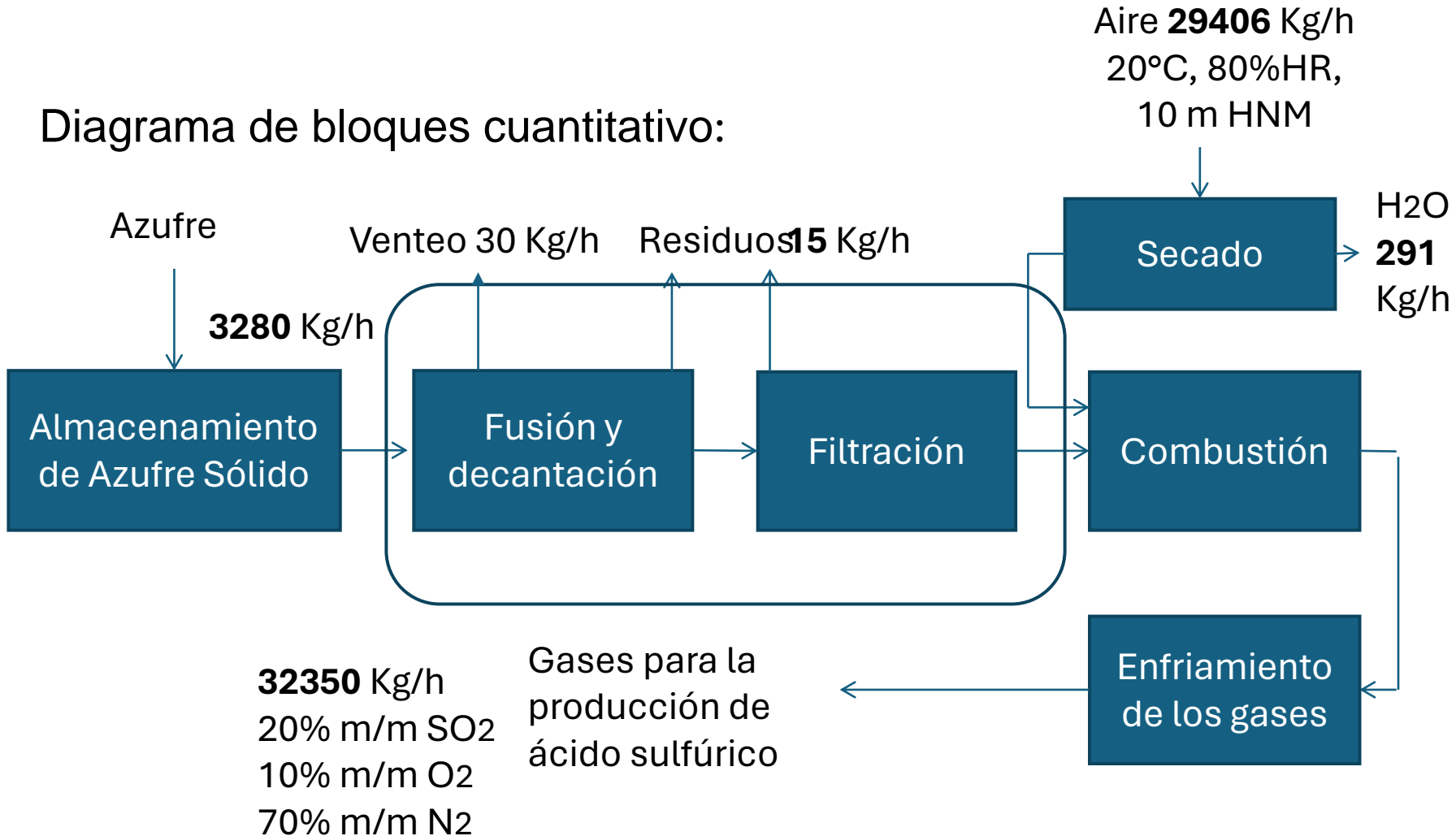
Diagrama de bloques cuantitativo:



Ejemplo: Combustión de azufre con aire seco

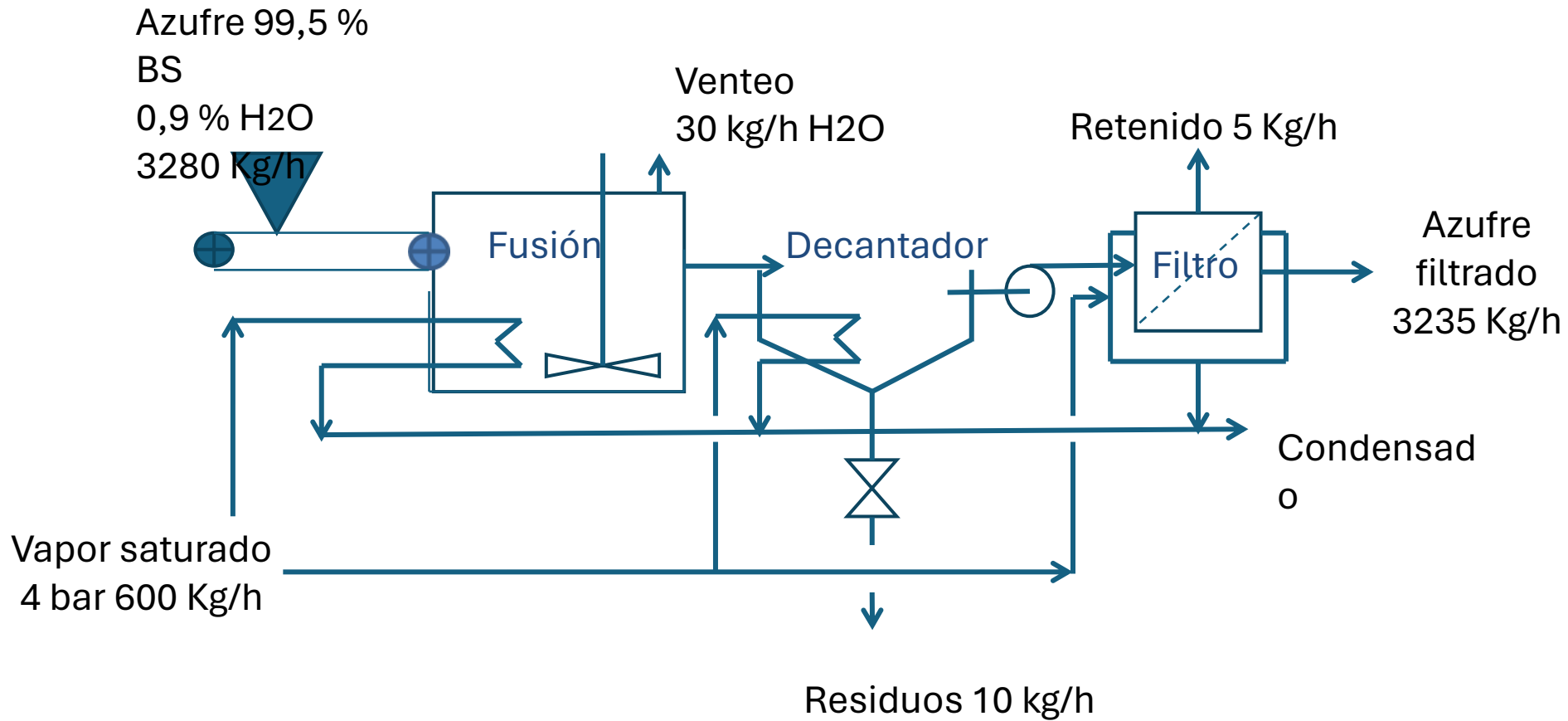
Diagramas de flujo

Diagrama de bloques cuantitativo:



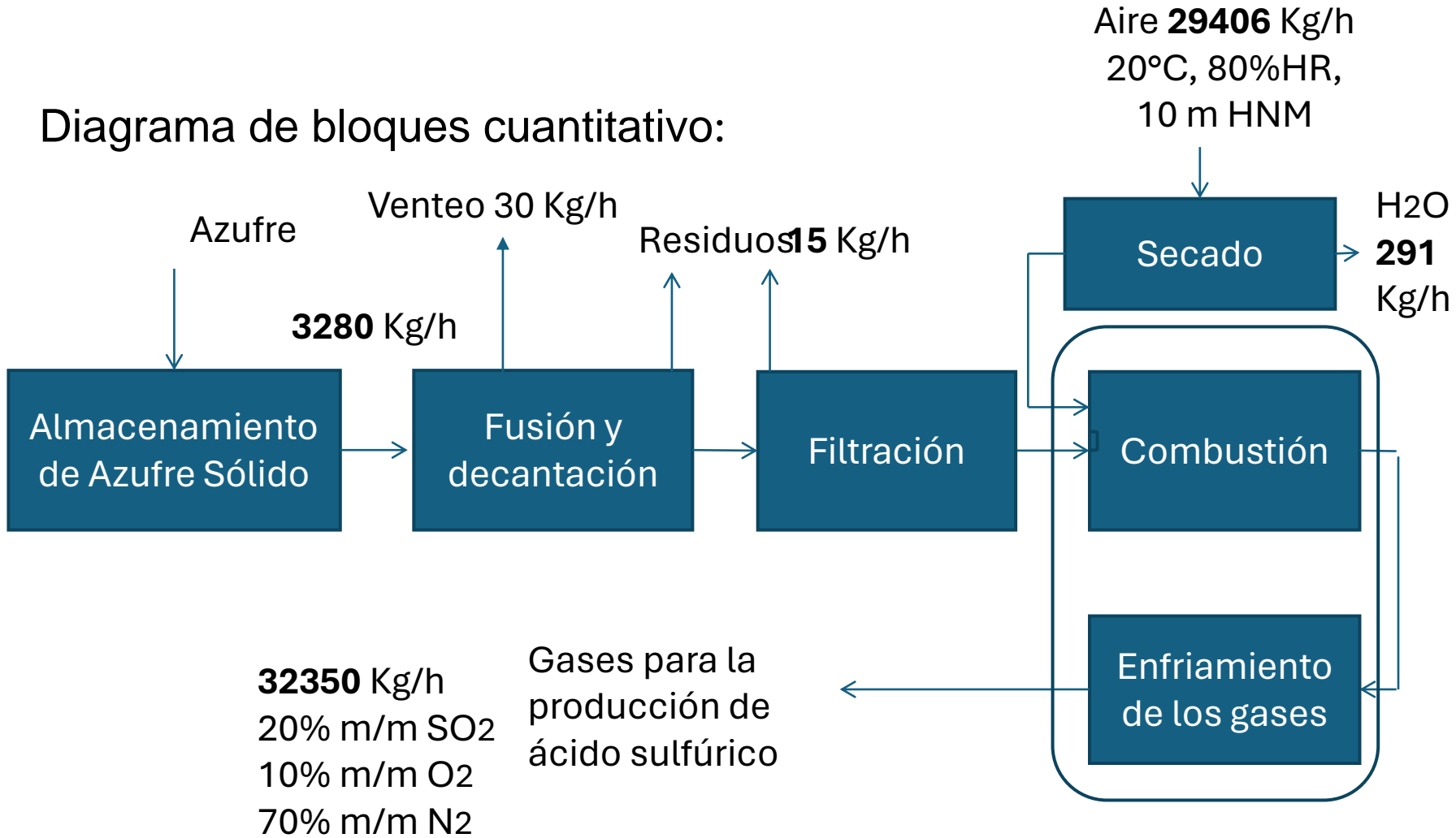
Ejemplo: Combustión de azufre con aire seco

Diagramas de flujo



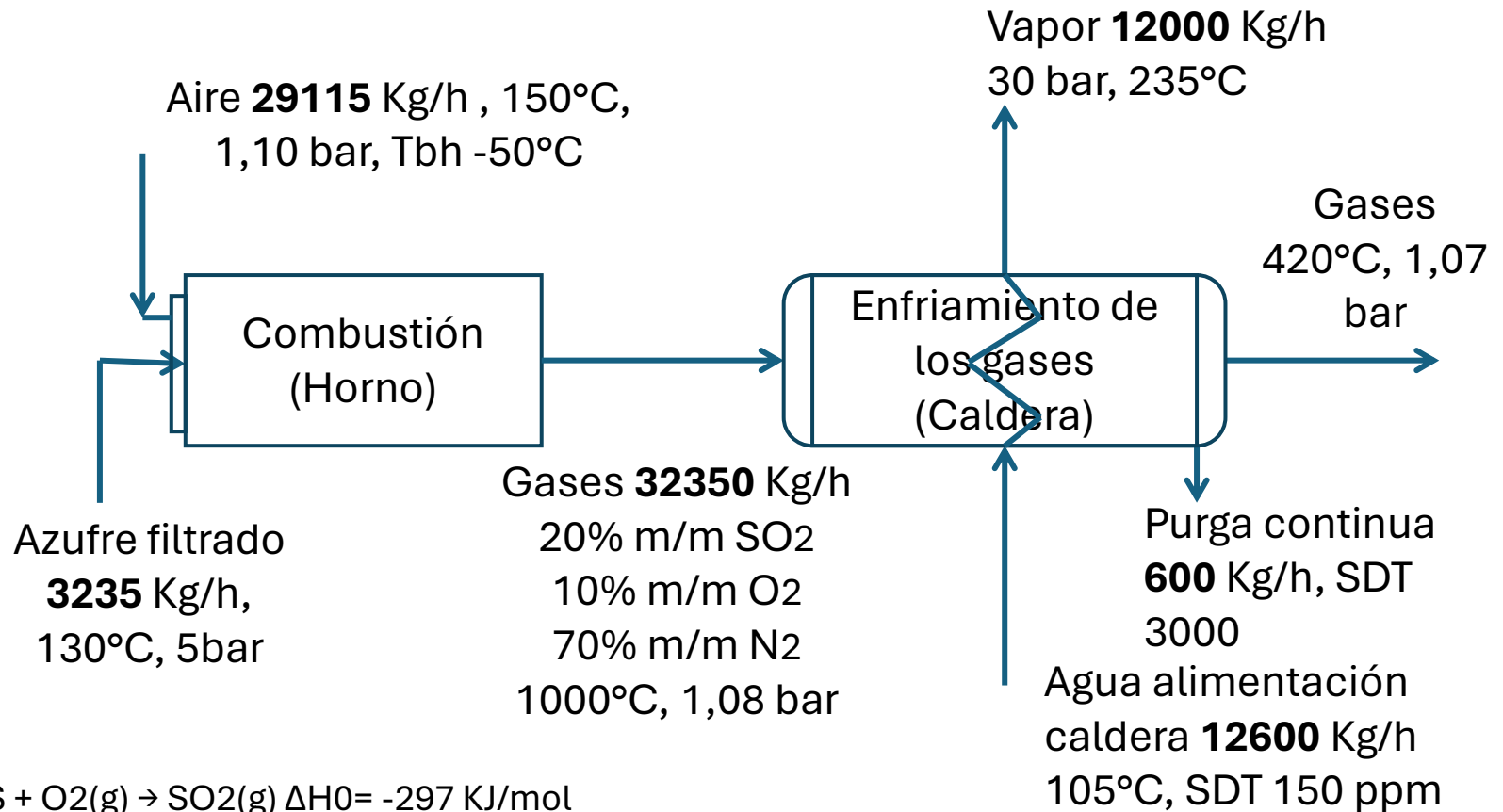
Diagramas de flujo

Diagrama de bloques cuantitativo:



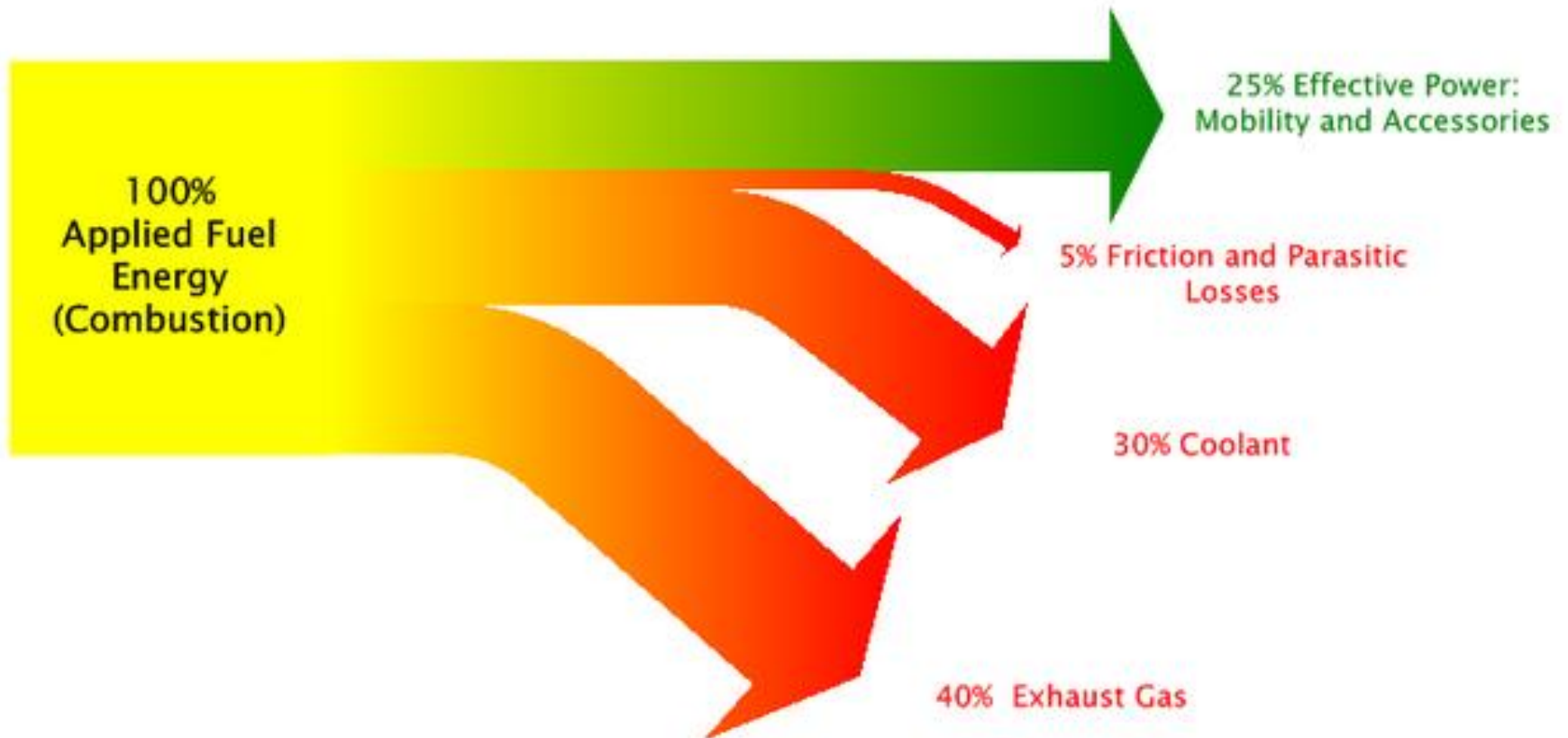
Ejemplo: Combustión de azufre con aire seco

Diagramas de flujo

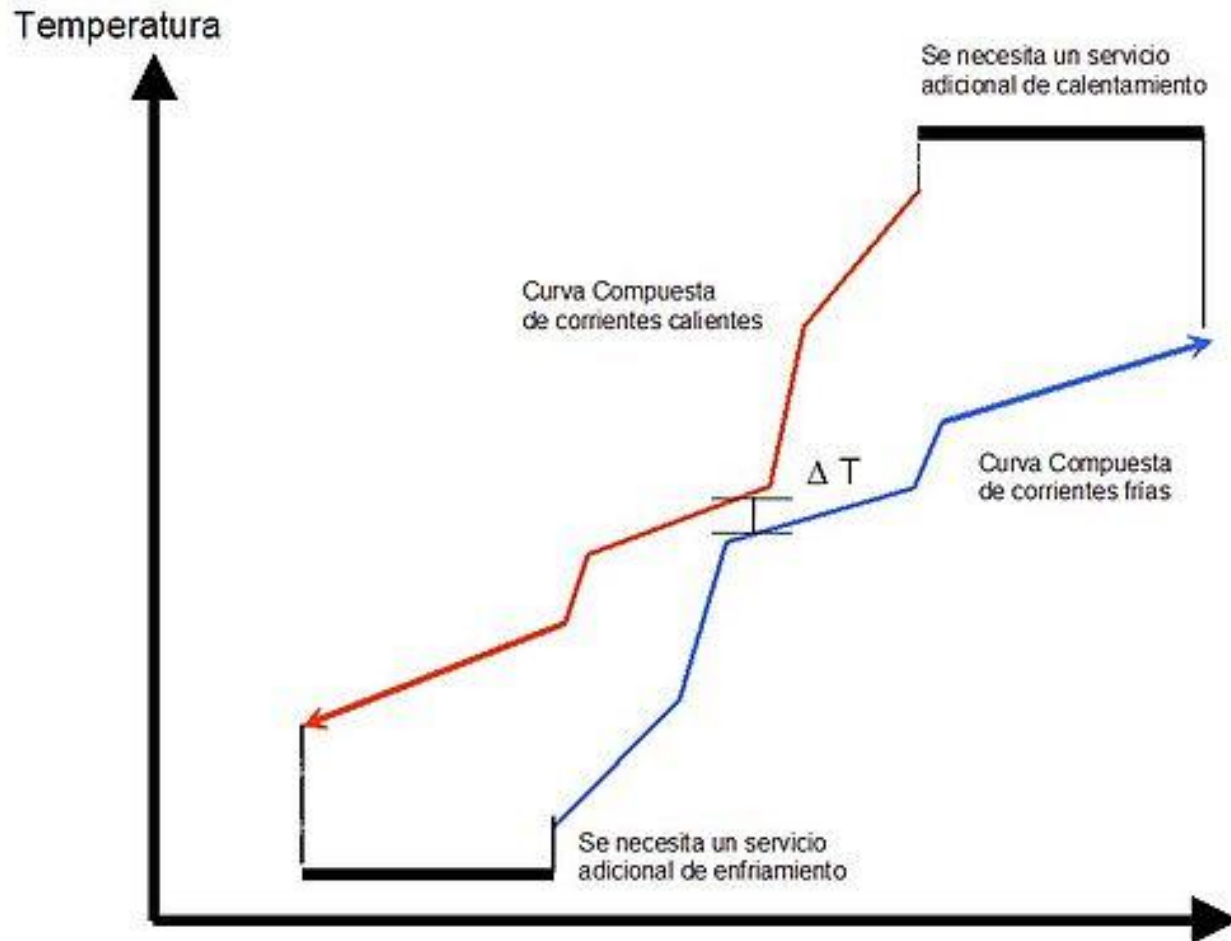


Diagramas de Energía

Typical Energy Split in Gasoline Internal Combustion Engines



HERRAMIENTA ANALISIS PINCH



Diagramas P&ID piping and instrumentation diagram /drawing

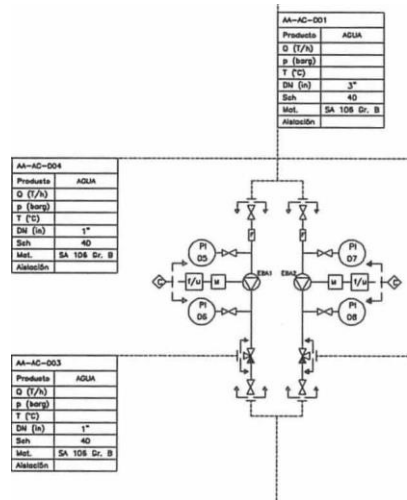
Documento importante de un proyecto. Complementa al diagrama de flujo. Forma parte de la Ingeniería Básica. Es un diagrama de tuberías e instrumentación que muestra el flujo del proceso, así como los equipos instalados y el instrumental. (Incluyendo servicios auxiliares, sistemas de control, etc.) Presenta condiciones de diseño de los equipos a instalar. Identifica las cañerías, refiriendo los materiales, diámetros, aislaciones, etc. Detalla los sistemas de control a utilizar y presenta desde sus sensores hasta los actuadores. Sirve de base para la ingeniería de detalle. Se suele ir actualizando durante el proyecto.

Existen Normas Técnicas ISA-ANSI, ISO.

Diagramas P&ID

- El diagrama de flujo describe el proceso (BM/BE)
- El P&ID, condensa información necesaria para la construcción (que se completa con documentos de detalle) Detalla las tuberías, instrumentos y accesorios a instalar. Se establece la base del sistema control y todos los elementos que intervienen.

Diagramas P&ID



Selección de equipos

- Información bibliográfica. Documentos de fabricantes.
- Aplicaciones. Buscar Normas o guías técnicas según corresponda.
- Costos / Vida útil.
- Standard o equipo especial.
- Nuevo vs. usado.
- Comparación y tablas de proveedores.
- Localización. (Altura sobre el nivel del mar, temperatura, humedad relativa, etc.)
- Mantenimiento.
- Especificaciones especiales de los equipos.

Selección de equipos. Transporte



El transporte juega una importante limitación en algunos casos. Define si el equipo puede ser construido en el taller del proveedor y luego ser transportado a su destino final o deberá ser fabricado en sitio. Esto modifica de manera importante los costos de instalación y montaje.

Selección de equipos

Obra Civil. Infraestructuras. Construcciones

La obra civil puede ser un costo importante de la inversión



Selección de equipos

Montaje



Distribución de la Planta

Ordenar, coordinar y complementar los espacios físicos para hacer efectivo el proceso de producción

- Minimizar las distancias recorridas
- Evitar cruzamientos en los movimientos.
- Ubicar las áreas de trabajo según secuencias lógicas.
- Utilizar el espacio efectivamente en tres dimensiones
- Priorizar la seguridad.
- Que permita la limpieza y mantenimiento de equipos
- Que permita posibilidades de ampliación.
- Considerar la ergonomía en los puestos de trabajo.

Distribución de la Planta

Considerar todos los sectores de la empresa:

- Producción: Almacenamiento materias primas, desarrollo del proceso, almacenamiento productos intermedios y productos terminados.
- Servicios: Agua potable, agua, energía, vapor, aire comprimido, refrigeración, aire acondicionado, tratamiento de efluentes y residuos acopio y disposición o traslados. Mantenimiento y vigilancia.
- Personal y administración: Oficinas, laboratorio, vestuarios, comedor, baños., etc.
- Planos de planta, distribución de maquinaria e instalaciones accesorias.

Distribución de la Planta

En los últimos años se ha incorporado otros criterios de seguridad:

Se debe considerar el diseño y costos relativos a:

- Protección de personas e instalaciones.
- Estacionamientos y accesos.
- Controles de ingresos a las Plantas Industriales.
- Puntos de reunión en emergencias y evacuaciones.
- Local para primeros auxilios y consultorio de médico laboralista si corresponde.

Distribución de la Planta

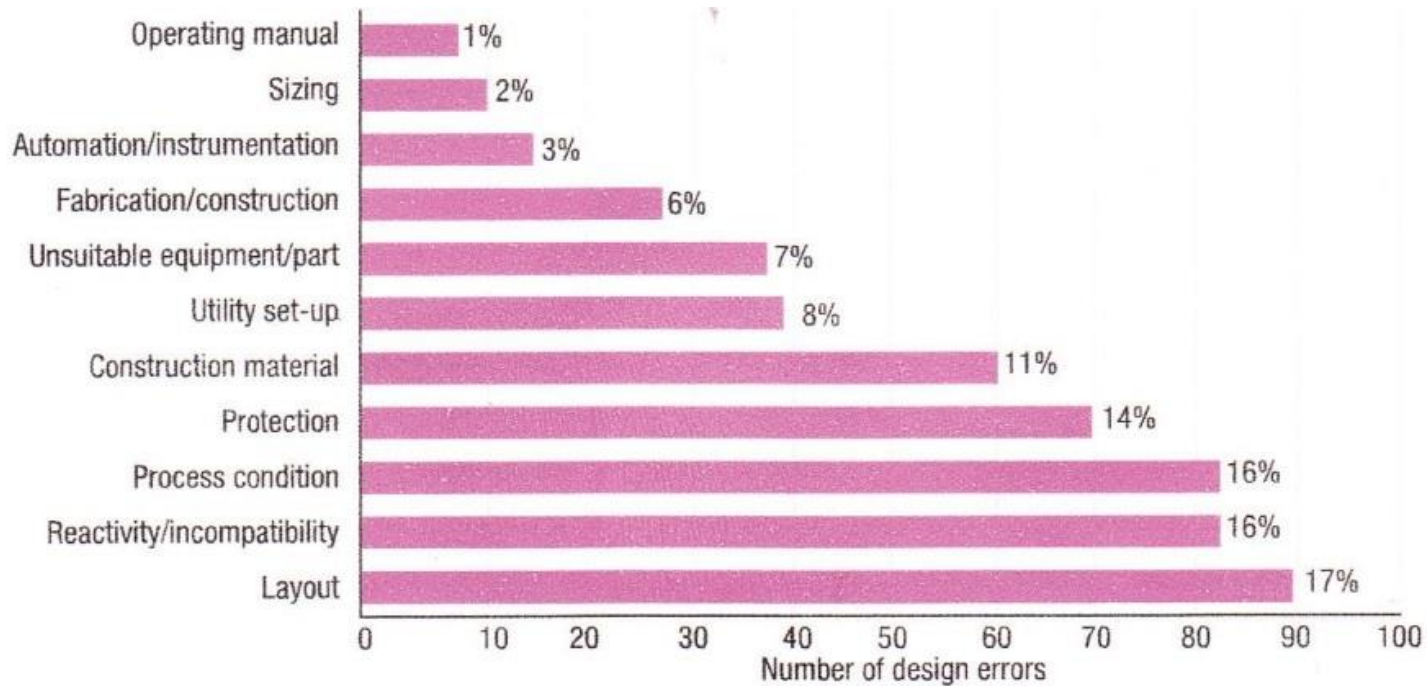


FIGURE 1. In this study of design errors that occur most often in the CPI, plant layout emerges as the most prominent factor to blame (Reprinted with permission from [14])

Moran, Sean, Engineering Practice, Process Plant Layout Becoming a Lost Art? Chem.Eng. Dec. 2016, Vol 123, N° 12

Distribución de la Planta



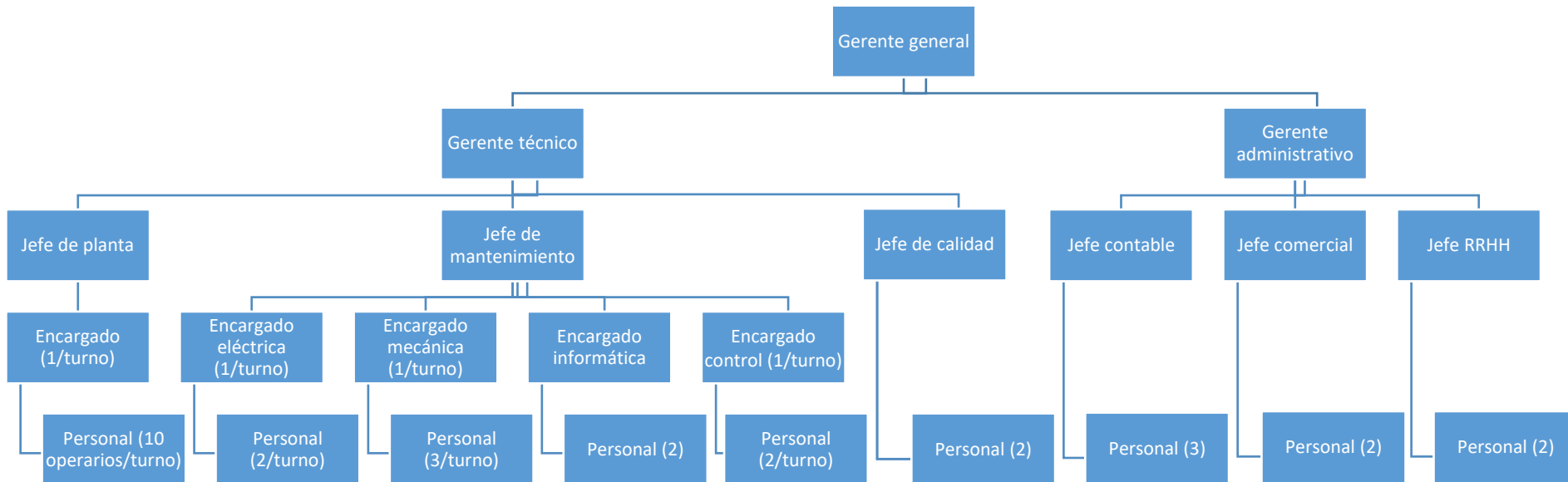
Dibujos Tridimensionales skech up, Auto cad

Definición del tipo de Organización

- Organización. Externa e interna.
- Cantidad de personal.
- Turnos y relevos.
- Personal de mantenimiento.
- Personal en servicios.
- Capacitación.
- Actividades, requerimientos, desempeño.

Definición del tipo de Organización

- Organigrama: Es la representación gráfica de la estructura de una empresa o cualquier otra organización.

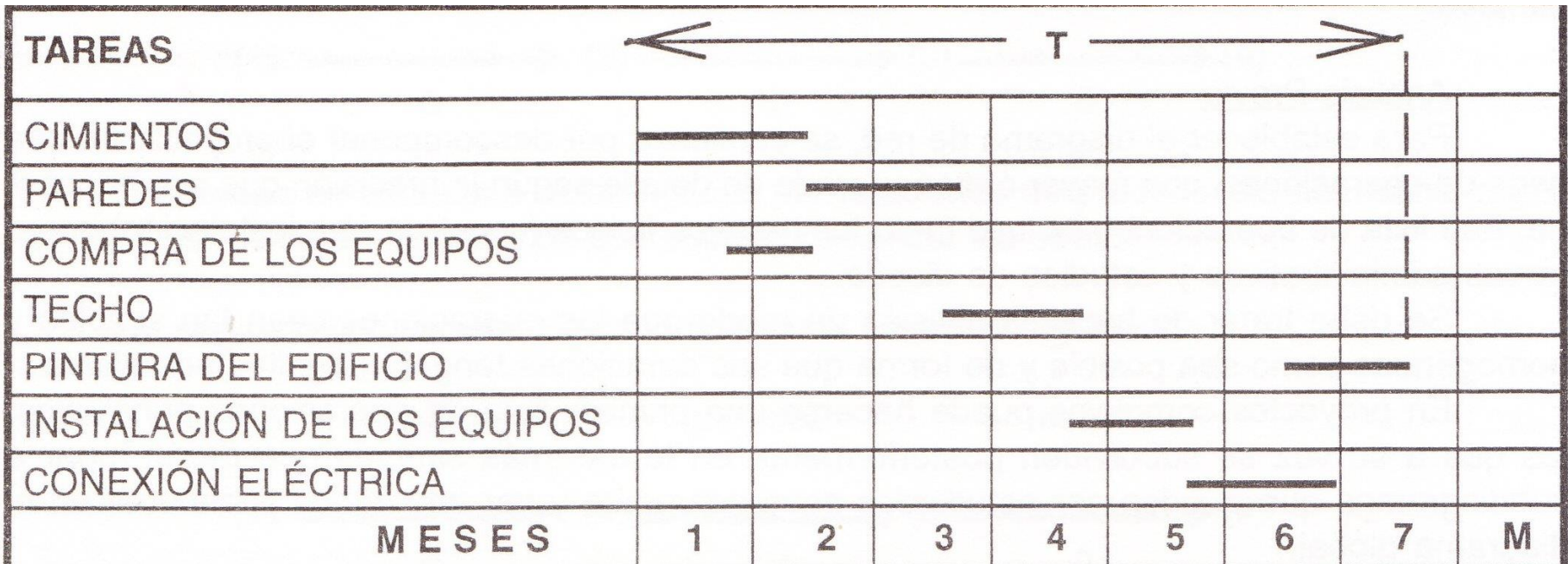


Cronograma de obra

- El cronograma de obra permite establecer los cronogramas financieros y de inversiones.
- Listar todas las tareas a realizar en la implantación.
- Fijar los tiempos de ejecución de las diferentes tareas. Dependerá de la tecnología a usar.
- Diagramar el cronograma teniendo en cuenta las precedencias de las tareas.

Cronograma de obra

- Diagrama de barras o de GANTT



ANALISIS ENERGÉTICO EN NUEVO PROYECTO

PREGUNTAS A RESPONDER EN UNA EMPRESA NUEVA

- SERÁ mi empresa amigable con el medio ambiente?
- Mi entorno(clientes, empleados, comunidad) acepta a mi empresa como realiza el uso de energía? SI LA ACEPTA HOY LA ACEPTARÁ EN EL FUTURO INMEDIATO?
- El uso de energía eléctrica o térmica será SUSTENTABLE?
- La relación de costo de energía actual ¿ como será en el futuro?
- Que tipo de fuentes energéticas puedo usar de acuerdo a Localización de la Industria.

- **EN TODA PLANTA DE PROCESOS DEBEMOS HACERNOS ALGUNAS PREGUNTAS**

- **¿QUE ALTERNATIVAS ENERGETICAS TENGO?**

- **Energía de UTE cual es y será el precio durante mi ciclo productivo**

- **Energía autogenerada FOTOVOLTAICA ver inversión, retorno y que porcentaje de energía necesaria puedo abarcar (LIMITACIONES AREA)**
- **Energía autogenerada EOLICA ver comparación de precios , evaluar tendencia de precios futuros, inversión, localización, que cantidad de energía puedo usar y cuanta vender, como cubrir los momentos de ausencia de viento, contratos**

- **Energía autogenerada por COGENERACION con biomasa y/residuos en este caso también generamos energía TERMICA PARA PROCESO.**

- **¿Energía térmica necesaria como la genero, en forma convencional o exploro alternativas?**

- **Que huella de carbono tienen mis productos y proceso'**

Energías Renovables Industrias de Procesos

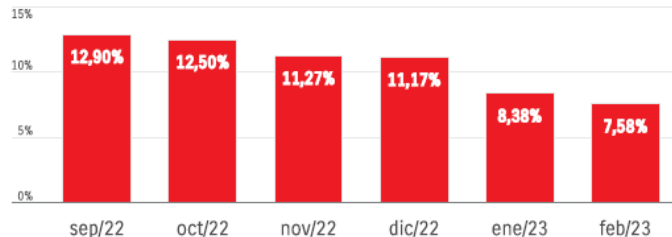
- PROCESOS INDUSTRIALES CON DEMANDA TERMICA Y ESTUDIAR SI PODEMOS APLICAR ENERGIA SOLAR
- PARA ELLO DEBEMOS VER LOCALIZACION Y ESPACIO DISPONIBLE DE CAPTACIÓN.
- DEBEMOS ESTUDIAR DEMANDAS DE AGUA CALIENTE
- CONSUMO A LO LARGO DEL DÍA
- ESTUDIAR SI LOS CONSUMOS COINCIDEN CON HORAS DE CAPTACION DE ENERGIA O DEBEMOS ACUMULAR
- ESTUDIAR LAS TEMPERATURAS A ALCANZAR .MUY APLICABLE A TEMPERATURA DE 60°C A 150°C, A ESTUDIAR 150°C A 250°C OTRO SISTEMA DE CAPTACION COLECTAR
- HACER ANALISIS TECNICO Y ECONOMICO ESTUDIAR VIABILIDAD

Uruguay Datos de SEG ingeniería

IPEI | ÍNDICE DE PRECIOS DE LOS ENERGÉTICOS INDUSTRIALES

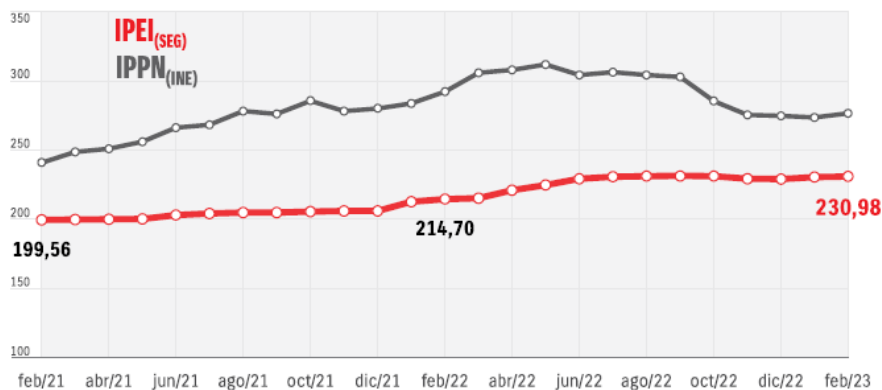
Descripción: Índice de precios (marzo 2010=100) que refleja la evolución del costo del consumo final energético del sector industrial según el Balance Energético Nacional (Dirección Nacional de Energía, Ministerio de Industria, Energía y Minería, www.miem.gub.uy). Incluye consumos de energía eléctrica, leña, fueloil, gas, etc.

VARIACIÓN INTERANUAL



Valor Febrero 2023	Variaciones	
	Último Mes	Anual
230,98	0,19%	7,58%

EVOLUCIÓN COMPARATIVA



Energía en la región

PRECIOS DE LA ENERGÍA EN LA REGIÓN

País	Energía Eléctrica		Combustibles				
	Industrial Media Tensión USD/MWh	Residencial USD/MWh	Fueloil USD/l	Gas Natural Residencial USD/m ³	GLP. "Supergás" USD/kg	Gasoil USD/l	Nafta USD/l
Uruguay	136	286	0,83	2,02	1,88	1,51	1,84
Paraguay	39	57	-	-	1,52^a	1,23	1,27
Chile	123	182	0,59	1,84	2,09	1,48^b	1,65^b
Brasil	111	188	0,89	2,34	1,60	1,18	0,99
Argentina	101	57	-	0,25	0,69	1,11	0,97

Tipos de cambio según datos de los bancos centrales de cada país. USD/MWh equivale a dólares por megavatio hora. Cuenta de energía eléctrica tipo industrial con un consumo de 400.000 kWh/mes y residencial con un consumo de 250 kWh/mes, en la tarifa Residencial Simple para Uruguay y en la tarifas que correspondan a ese consumo para las distribuidoras del resto de los países que acumulen al menos el 70% de la venta total de energía eléctrica del país. ^a Valor en moneda local igual al mes anterior por falta de actualización en fuente.

ANEXO

- ENERGÍAS RENOVABLE PANORAMA
- EFICIENCIA ENERGETICA EN NUEVOS PROYECTOS

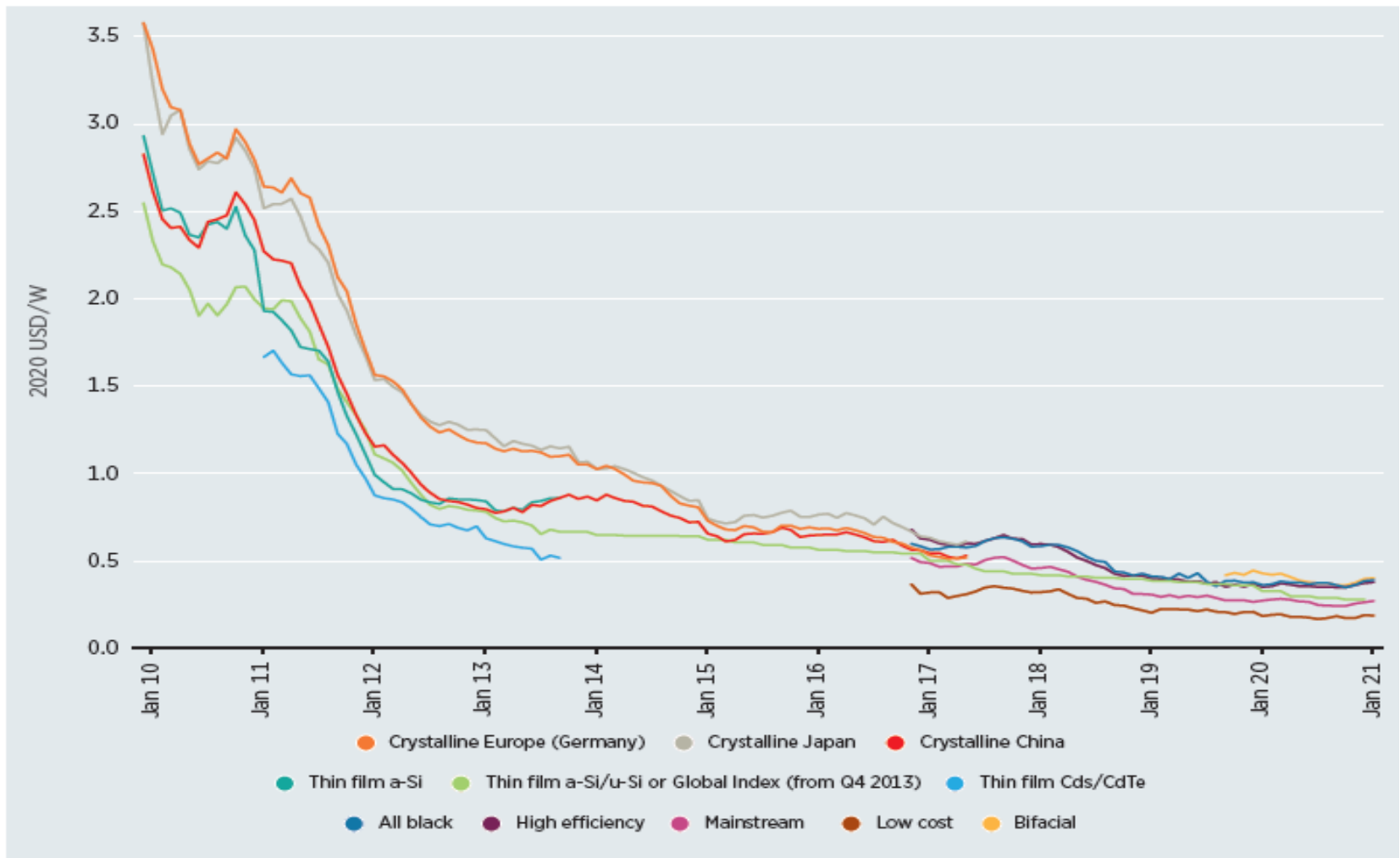
Energías renovables costos

- Energía solar costo paneles solares, inversor
- Wp wattpico, irradiancia u horas solar 4.65 media en Uruguay
- Energía generada= $Wp \times HSP$

- Energía eólica Costo aerogeneradores

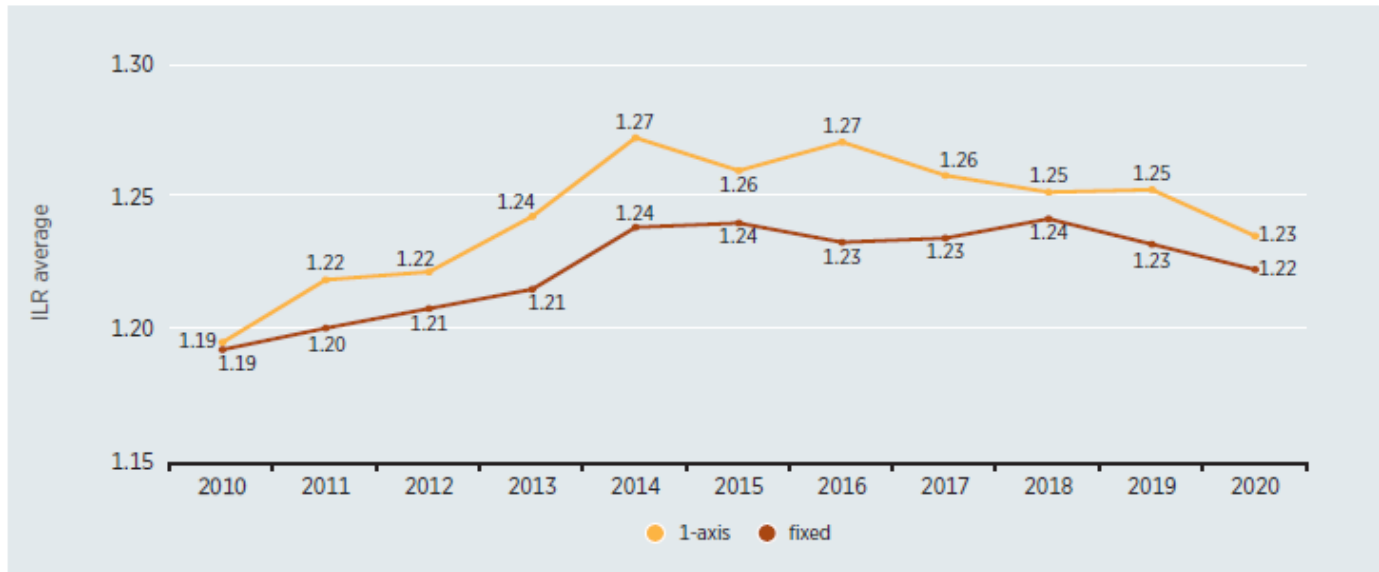
Energía fotovoltaica evolución de precios módulos

Figure 3.2 Average monthly solar PV module prices by technology and manufacturing country sold in Europe, 2010 to 2020 (top) and average yearly module prices by market in 2013 and 2020 (bottom)



Energía fotovoltaica costo de los inverter

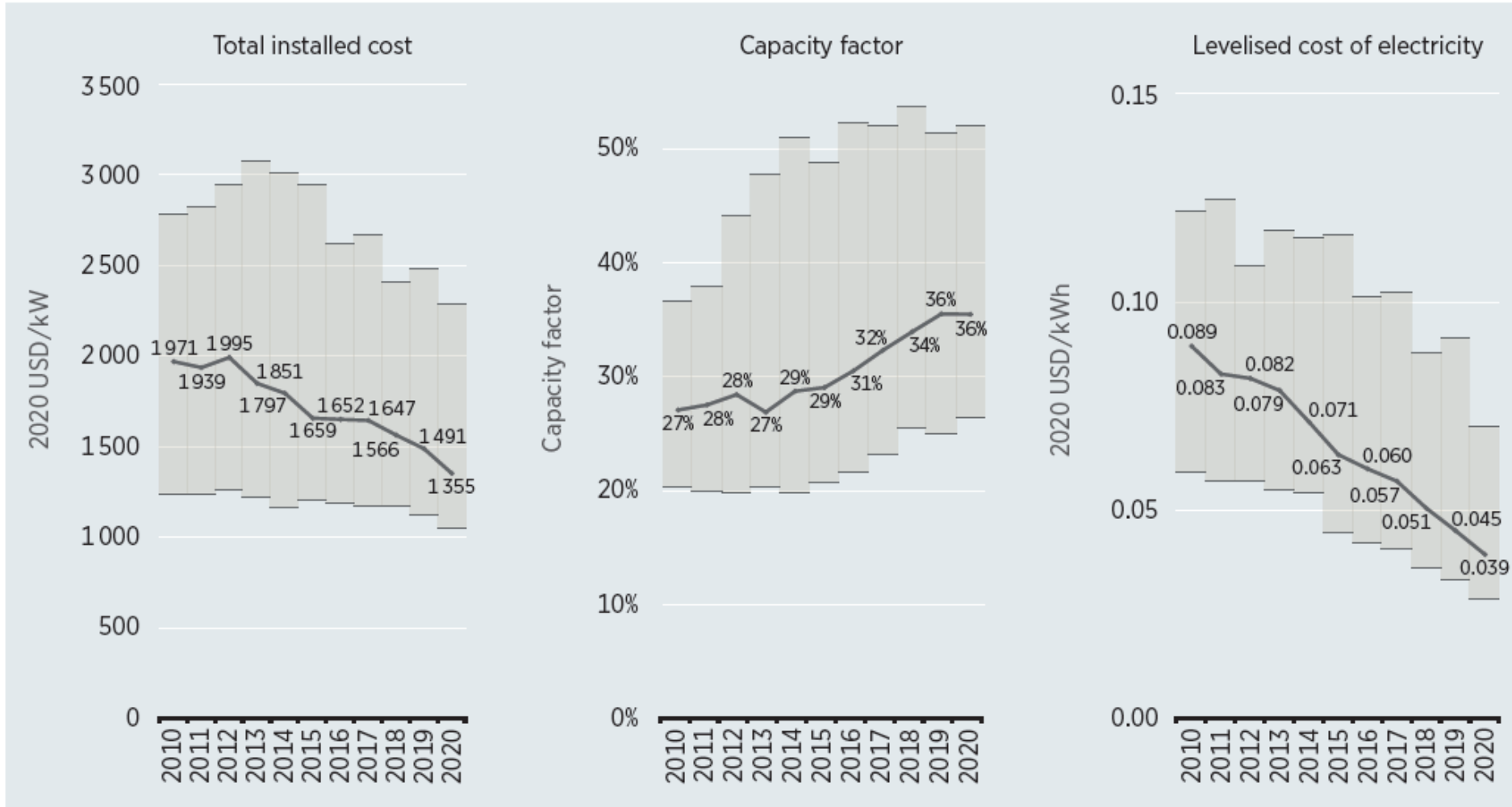
Figure 3.7 Global average inverter load ratio trend, 2010-2020



Source: IRENA Renewable Cost Database

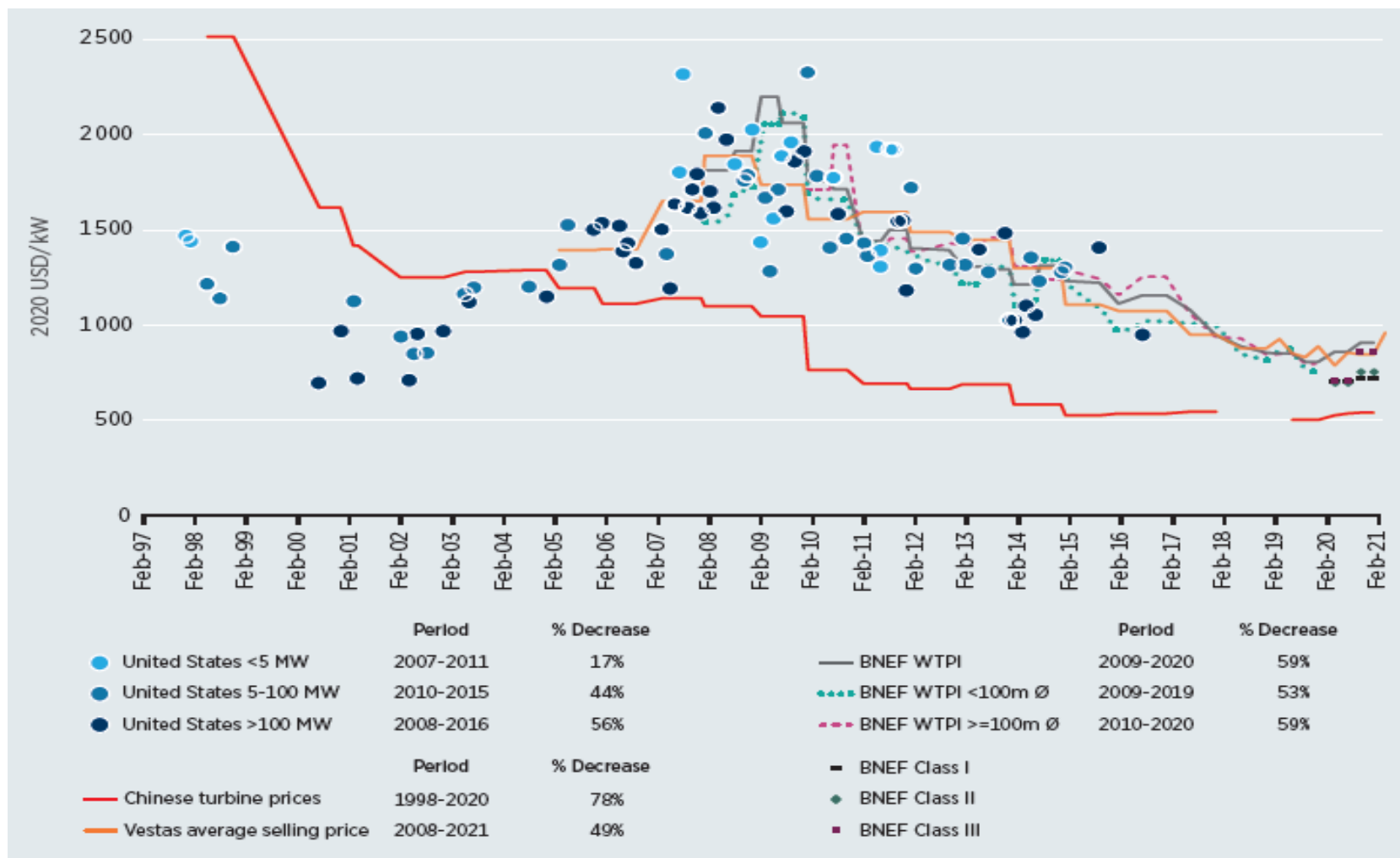
Energía eólica evolución de costos y factor de capacidad 2010 a 2020

Figure 2.1 Global weighted-average total installed costs, capacity factors and LCOE for onshore wind, 2010-2020



Source: IRENA Renewable Cost Database

Evolución de precio de los aerogeneradores



Source: BNEF 2020b; Wiser, et al., 2020; Vestas Wind Systems, 2005-2021 and the IRENA Renewable Cost Database.

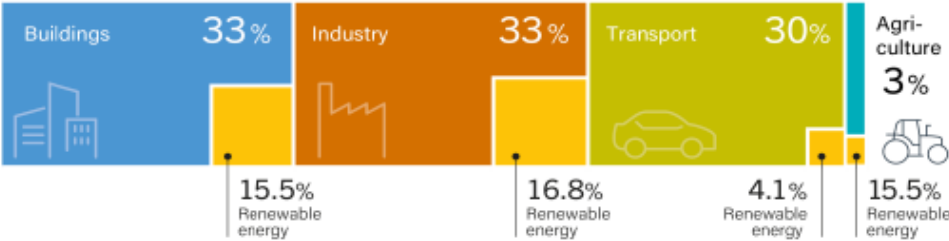
Biomasa

- Costo leña para industria verde, oreada, seca. En general en rolos diámetro menor 30 cm , largo 100 cm. Logística, ciclo de secado
- Costo chips madera mas consto energético de chipeado, inversión en chipeadora
- Costo residuos VER POR TIPOLOGIA, PODER CALORIFICA, HUMEDAD, FLETE

Energía renovable la transición no es lo suficientemente rápida

THE ENERGY TRANSITION IS NOT HAPPENING FAST ENOUGH
RENEWABLES UPTAKE UNEVEN ACROSS SECTORS

 Total Final Energy Consumption and Total Modern Renewable Energy Consumption, by Sector, 2020



Total renewable energy consumption in all 4 demand sectors grew 4.7% per year on average between 2010 and 2020

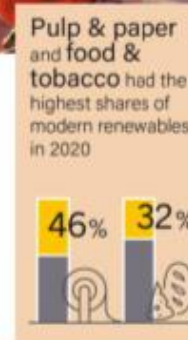
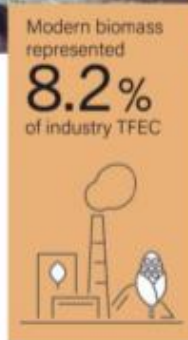
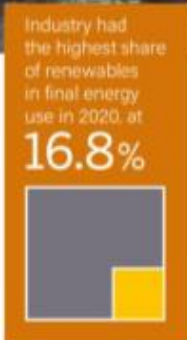
Energías renovables en la industria



RENEWABLE ENERGY IN INDUSTRY

INDUSTRY AFFECTED MOST IN ENERGY CRISIS

Industry in Focus



Industry contributes to **25% of global GDP** and employs **25% of the global workforce.**

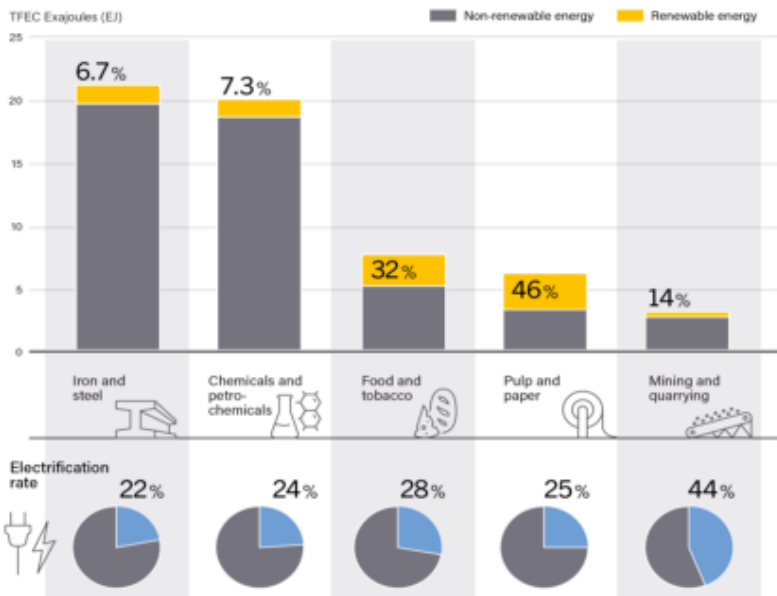
Note: TFEC = Total Final Energy Consumption

ENERGIAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA POR SECTOR

RENEWABLE ENERGY IN INDUSTRY SUB-SECTORS VARIES GREATLY

ELECTRIFICATION DOES NOT ALWAYS LEAD TO GROWING SHARE OF RENEWABLES

 **Renewable Energy Share and Electrification Rates in Selected Industry Sub-Sectors, 2020**



Iron and Chemical industries consume 32% of industrial energy demand.


Tailoring policy to the needs of industries sub-sectors as renewable energy shares and energy intensities vary greatly.

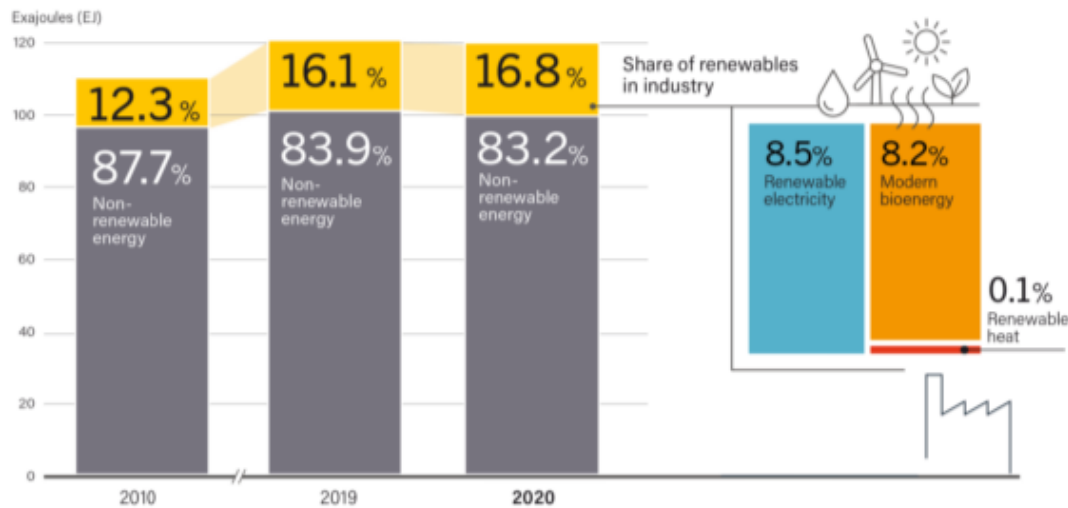
Energías renovables LENTO crecimiento EN LA INDUSTRIA



RENEWABLE ENERGY IN INDUSTRY GROWING SLOWLY

ELECTRIFICATION LEADS TO GROWING SHARE OF RENEWABLES IN INDUSTRY


 Renewable Share of Total Final Energy Consumption in Industry, 2010, 2019 and 2020

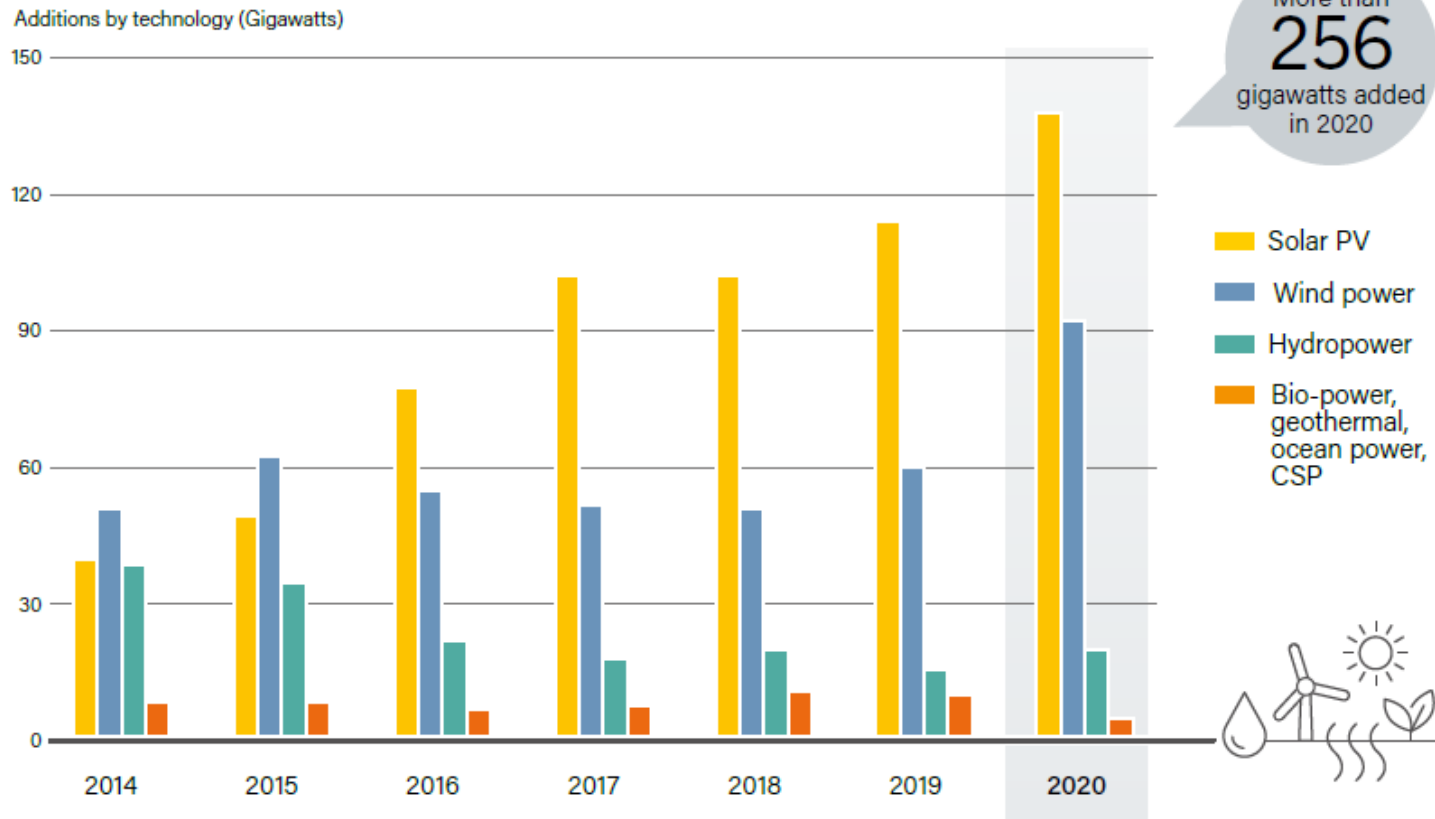


Note: Modern bioenergy includes heat supplied by district energy networks.

Energy intensive industries were hit the hardest in 2022, (cutting production or forcing to relocate). In 2022, **Corporate PPAs** in Europe witnessed 21% y-y growth rates.

RENOVABLES POR TECNOLOGIA INCREMENTOS ANUALES


 **FIGURE 7.**
Annual Additions of Renewable Power Capacity, by Technology and Total, 2014-2020

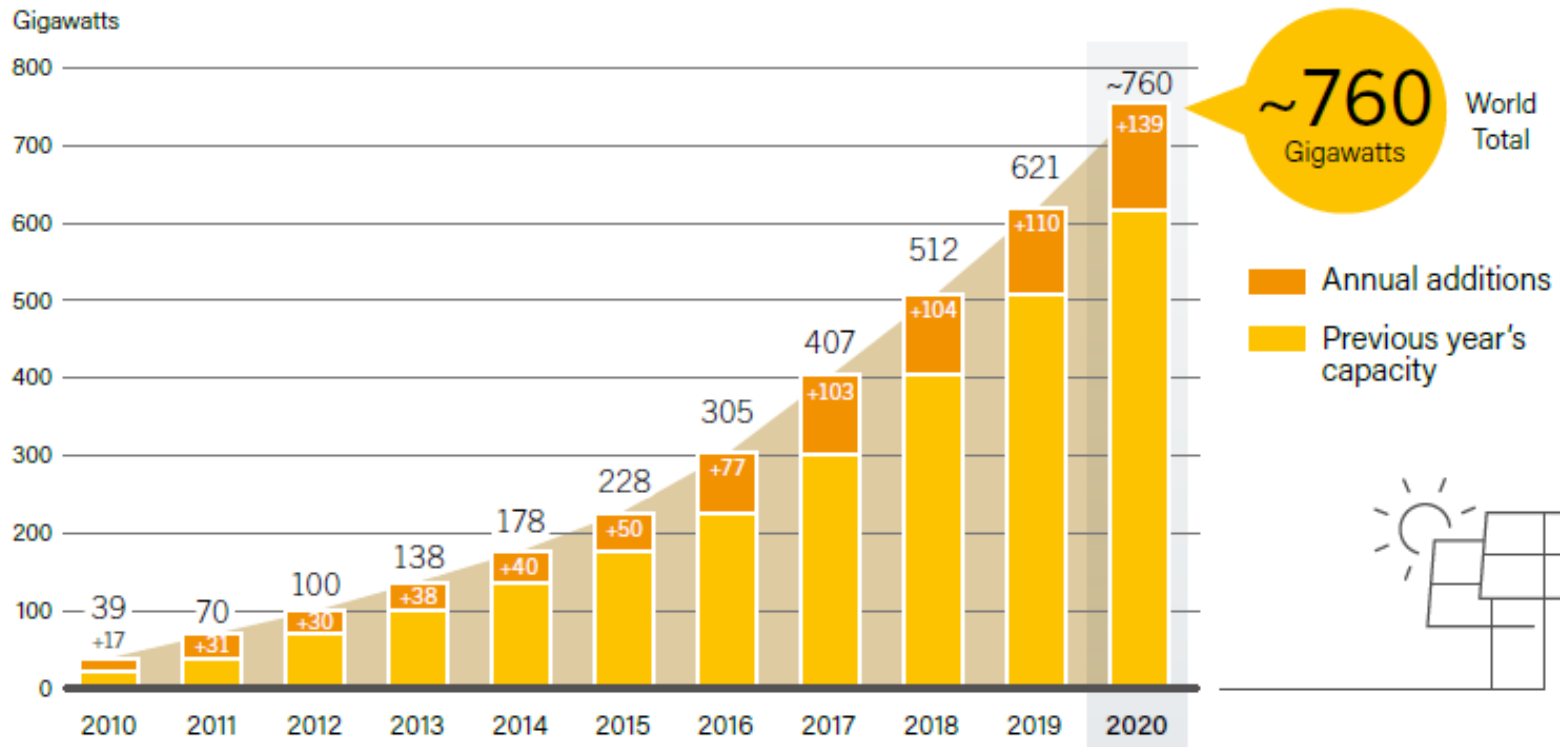


Note: Solar PV capacity data are provided in direct current (DC). Data are not comparable against technology contributions to electricity generation.

Source: See endnote 311 for this chapter.

ENERGIA SOLAR CAPACIDAD E INCREMENTOS ANUALES

 **FIGURE 25.**
Solar PV Global Capacity and Annual Additions, 2010-2020

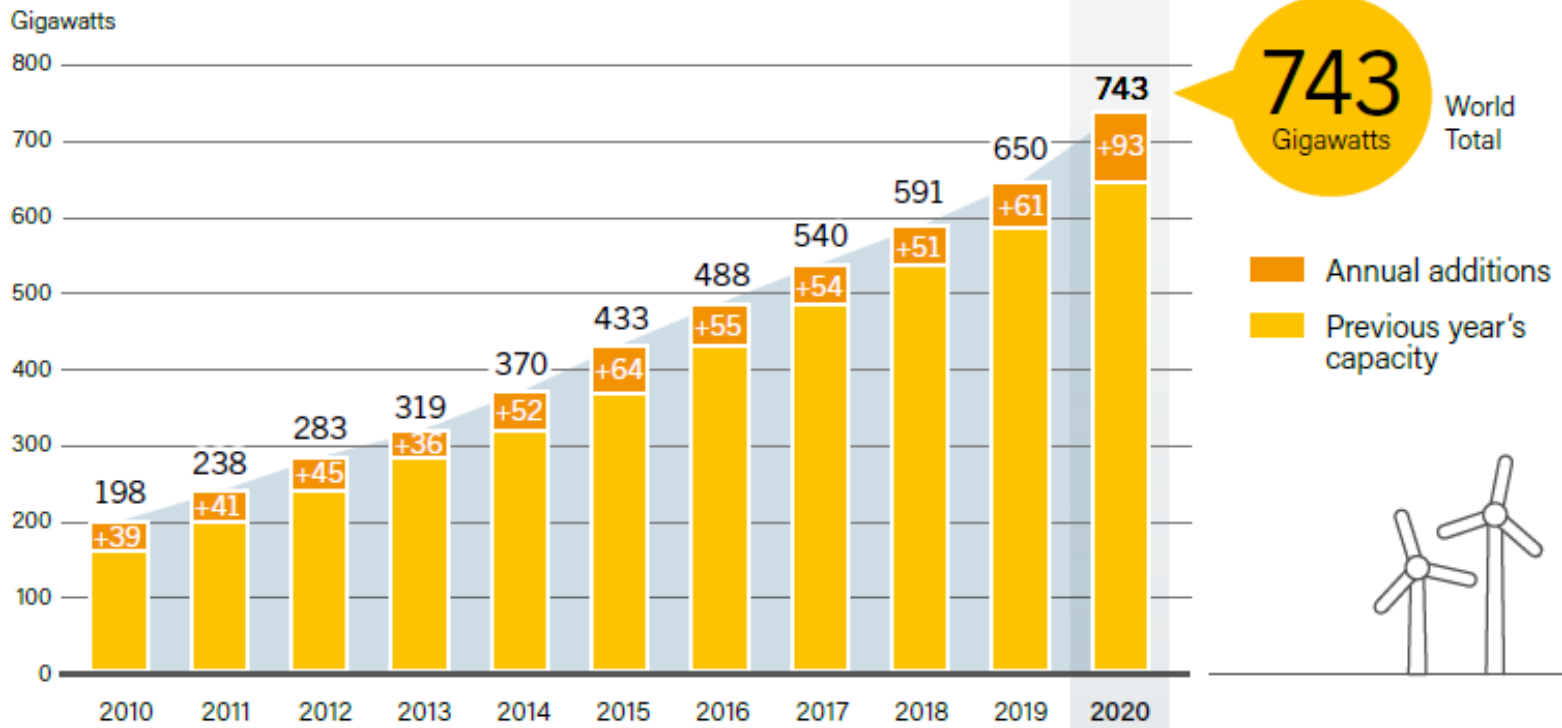


Note: Data are provided in direct current (DC). Totals may not add up due to rounding.

Source: Becquerel Institute and IEA PVPS. See endnote 6 for this section.

ENERGIA EOLICA CAPACIDAD GLOBAL E INCREMENTO ANUAL

FIGURE 34.
Wind Power Global Capacity and Annual Additions, 2010-2020



Note: Totals may not add up due to rounding.

Source: GWEC. See endnote 4 for this section.

BOMBAS DE CALOR COMBINADA CON ENERGIA RENOVABLE : USO EN INDUSTRIA Y RESIDENCIAL



When the energy used
to drive a heat pump is
renewable, so is
**100% of
its output.**



EERR INDUSTRIAS DE PROCESOS

- PROCESOS FACTIBLES DE USAR ENERGIA SOLAR TERMICA
- LAVADOS MATERIAS PRIMAS
- LAVADOS EN MATADEROS
- AGUAS PARA PROCESOS DE ESCALDADO
- PASTERIZADO
- ESTERILIZADOS
- LAVADO DE CONTENEDORES
- LAVADO DE ENVASES INDUSTRIA DE LA BEBIDA
- LAVADO DE VEHICULOS
- BAÑOS INDUSTRIAS VARIAS, QUIMICAS, AUTOMOTRIZ

EERR INDUSTRIAS DE PROCESOS

- OTROS USOS POSIBLES ENERGIA SOLAR TERMICA
- CALENTAMIENTO DE AGUA DE REPOSICION DE CALDERAS
- INDUSTRIA TEXTIL LAVADOS, TINTADOS
- INDUSTRIA TEXTIL SECADOS
- LAVADEROS INDUSTRIALES CON ALTOS CONSUMOS DE AGUA Y EN GENERAL CICLOS CON AGUA CALIENTE QUE CALEFACCIONAN CON RESISTENCIAS ELECTRICAS.
- PRECALENTAMIENTO PARA FASES DE SECADOS

EERR EN INDUSTRIAS DE PROCESOS

- INDUSTRIA QUIMICA POSIBLES USOS ENERGIA TERMICA SOLAR
- TEMPERATURAS DE TRABAJO 40°C A 80°C
- ACONDICIONAR MATERIA PRIMA
- CONFORMAR MATERIA PRIMA
- CALENTAMIENTO DE CUBAS Y DEPOSITOS
- CALENTAMIENTO DE AGUA DESMINERALIZADA
- CALENTAMIENTO DE PRODUCTOS INTERMEDIOS
- AGUAS DE LAVADOS

EERR INDUSTRIA DE PROCESOS

- INDUSTRIAS CARNICAS O AVICOLAS USOS ENERGIA TERMICA SOLAR
- TEMPERATURAS DE TRABAJO DE 40°C A 70°C
- CALOR A NAVES DE CRIA
- LAVADO CONTINUADO DE PIEZAS FAENADAS
- LAVADOS DE MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN

EERR INDUSTRIA DE PROCESOS

- PLANTA DE EMBOTELLADO USOS ENERGIA TERMICA SOLAR
- TEMPERATURAS DE TRABAJO 30° A 80 °C
- CONFORMAR MATERIA PRIMA
- CALENTAMIENTO CUBAS O DEPOSITOS
- AGUAS DE LAVADO
- CALENTAMIENTO PRODUCTOS INTERMEDIOS

IMPORTANCIA DE INCORPORAR EFICIENCIA ENERGÉTICA DESDE EL COMIENZO EN EL DISEÑO

Los proyectos tiene objetivo la provisión de productos o servicios en condiciones de diseño favorables en cuanto a inversión, costos operacionales, sustentabilidad ambiental, rentabilidad económica aspectos relacionados con el desempeño energético durante el ciclo de vida del proyecto.

Los aspectos energéticos de un proyecto tiene relación con:

- **Especificación de capacidades y potencia de equipos**
- **Energía que demandará**
- **Que falta en este nivel??**
- **Incorporarla EE en la etapa de Diseño(EED)**

IMPORTANCIA DE INCORPORAR EFICIENCIA ENERGÉTICA DESDE EL DISEÑO DE UN PROYECTO

- **EE en la etapa de Diseño(EED)**
- **El objetivo es optimizar el consumo y uso de la Energía requerida.**
- **Prever el desempeño energético del Proyecto en la etapa de operación**
- **Incorporar tecnologías eficientes**
- **Incorporar mejores prácticas del uso de la energía**
- **Evaluar tecnologías y tendencias emergentes, en el proceso productivo y en las operaciones.**
- **Aspectos constructivo arquitectónicos, usos mas adecuados de luz orientación previendo incorporación de EERR(solar)**
- **Condiciones ambientales de los lugares de trabajos actuales y futuras(climatización, ventilación, iluminación)**

IMPORTANCIA DE INCORPORAR EFICIENCIA ENERGÉTICA DESDE EL DISEÑO DE UN PROYECTO

- **Debemos evitar:**

Copiar proyectos anteriores que no tienen considerado datos nuevos sobre EE.

evitar sobredimensionamiento de instalaciones y equipos

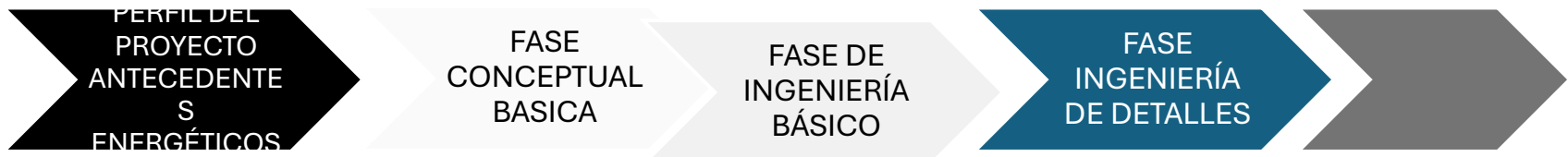
Evitar usos de tecnologías superadas en EE

Evitar por apuro no introducir EED pues los costo de incorporación posterior significaran un gasto de inversión 3 veces superior si no se incorporan en etapa temprana.

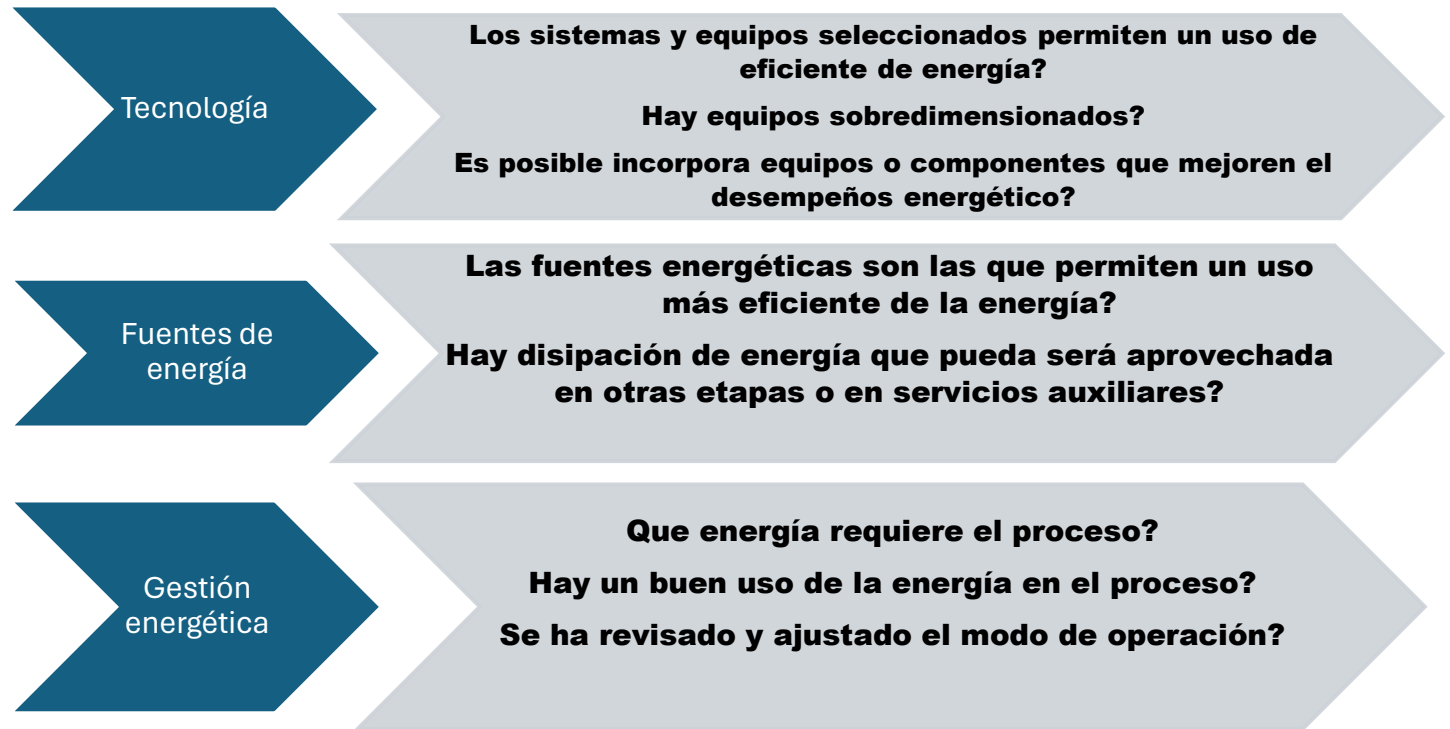
FASE DE UN PROYECTO Y SU RELACIÓN EED

- 1. Fase de ingeniería Conceptual**
- 2. Fase de Ingeniería Básica**
- 3. Fase de la ingeniería de Detalles**

ESQUEMA DE TRABAJO EDD



PREGUNTAS A PLANTEARSE EN EDD



Perfil básico de proyecto de inversión

- **Descripción empresa: rubro, tamaño, ubicación**
- **Descripción del proceso y diagrama de flujo**
- **Lay out básico**
- **Proyecciones de producción: niveles, turnos, régimen, incorporación o supresión de productos.**
- **Caracterización de requerimientos y usos energéticos:**
 - **Requerimientos eléctricos**
 - **Requerimientos térmicos: frío, calor.**
 - **Identificación de recursos energéticos disponibles: biomasa, cogeneración, combustibles fósiles, energías renovables.**
 - **Insumos de acondicionamiento**

Análisis energéticos

FUENTES PRIMARIAS DE ENERGÍA, EQUIVALENTES ENERGÉTICOS Y COSTO ASOCIADO INDICANDO LAS TARIFAS DE REFERENCIA

2. USOS DE LA ENERGÍA DEL PROYECTO:

- Usos térmico del proceso productivo
 - Usos térmicos no relacionados con proceso productivo
 - Usos mecánicos relacionados con proceso productivo
 - Usos mecánicos no asociados a l proceso productivo
- Otros usos de energía: iluminación, ventilación,

acondicionamiento

3. SISTEMAS ENERGIA RELEVANTES DEL PROYECTO

- Combustibles análisis de precios de mercado actual y estimación futuro
- Motores, maquinaria y vehículos de combustión interna
- Caldera de vapor ,agua caliente o fluido térmico . Ver material disponible en catedra de inversión generadores PASANTÍA
- Sistema de combustión para generar calor directo
- Sistema de frio- calor
- Instalaciones de combustibles stock

Análisis energéticos

- **Empalme y transformadores**
- **Sistemas eléctricos motrices**
- **Sistemas eléctricos para agua caliente, vapor u otro fluido**
- **Sistema de refrigeración**
- **Sistema de aire acondicionado**
- **Sistemas electroquímicos**
- **Sistemas de soldadura**
- **Iluminación**
- **Artefactos eléctricos y herramientas eléctricas**
- **Sistemas de Tecnología de información**
- **Sistemas de transporte de materiales.**
- **Sistemas de packing**
- **Equipos de oficina**

5. CONDICIONES ARQUITECTONICAS

- **Definir materiales y componentes de muros , techos y pisos. Tipos de ventanas y extractores**
- **Cálculos de valores de transferencia térmica de esos materiales y componentes**

Análisis energéticos

- Medidas de temperaturas a lo largo del año
- Humedad
- Radiación solar
- Vientos

7.TARIFAS

- Tarifa eléctrica. Ver carga y horarios.
- Costo de combustibles tradicionales, fuel, gas, leña
- Costo de biomasas disponibles en la zona.

8. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA

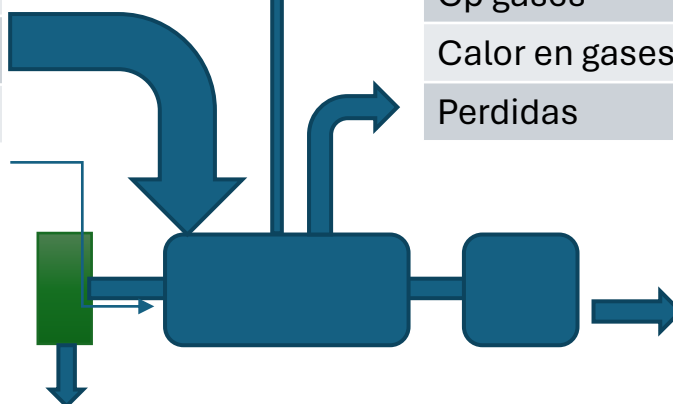
- Solar térmica
- Solar eléctrica
- Eólica, evaluar auto generación

Balance de energía

Diesel	
Consumo diésel	45 lt/h
PCI	9159
Energía ingr.	412.155 kcal/hr
Rendimiento	100%

Radiación	
perdida	10%

Gas combustión	
Caudal gases	530 lts/s
Densidad gases	0.425 Kg/mt3
Caudal gases masa	811 kg/h
Temperatura gases	553°C
Cp gases	0.253 kcal/kg °C
Calor en gases	138.628 kcal/h
Perdidas	33.6%



Operación	resumen
Consumo diesel	45 lt/h
Energía ingresada	412.155 kcal/h
Potencia	160kW
Energía generada	137.000 kcal/h
Rendimiento	33.4%

Agua refrig.	
Temp ent.	40°C
Temp. Sal	95°C
Calor ret.	94.712 kcal/h
Caudal agua	1722 lts/hr
Perdida	23%

Energía Eléctrica	
Potencia media	160kW
En. generada	137600 kcal/h
Rendimiento	33.6%

Determinar indicadores de desempeño energético

Fuente energía	indicador	resultado
Electricidad	Consumo en período	kWh/año
Electricidad	Consumo por unidad superficie	kWh/ mt2
Biomasa	Consumo de Biomasa por ton de producto	Kg de leñaBS/ton producto
Gas natural	Consumo GN por ton de producto	m3GN/ton producto
Fuel oil	rendimiento	T vapor /ton fuel oil

Método de análisis de necesidades energéticas

Debemos analizar los siguientes aspectos.

- **Calidad requerida**
- **Eficiencia y rendimiento**
- **Confiabilidad y aspectos de manutención**
- **Seguridad**
- **Impacto ambiental**
- **Regulaciones**
- **Costos**
- **Aspectos sociales y éticos**
- **Flexibilidad**
- **Durabilidad**

Cuadro de ejemplo de áreas interés EE

Área de interés	Aspectos a trabajar
Planta térmica con biomasa	Reducción de costos logística Aprovechamiento de residuos Mejora huella de carbono
Distribuidor de vapor y condensado	Corroborar diseño Corroborar capacidad Recuperar condensado
Sistema de generación y distribución de aire comprimido	Corroborar diseño y capacidad del sistema Estudiar incorporación de variadores de frecuencia compresores
Zona de tratamiento de primario con agua caliente	Recuperar calor de cámara de secado
Iluminación artificial	Incorporar luz natural Instalar sensores de movimiento y timer
Generadores autónomos	Conexión –desconexión al sistema Dimensionamiento verificar

Información para solicitar a fabricantes y proveedores

Los datos básicos analizar:

- ✓ Listar los equipos principales
- ✓ Listar los sistemas principales
- ✓ Requerir información de los consumos energéticos de los EQUIPOS en los distintos niveles de utilización
- ✓ Solicitar información de los comportamientos energéticos de los SISTEMAS para distintas capacidades

ANALISIS DE OMEE

- ESTUDIAR EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS RECORDAR HAY TECNO VETUSTAS, MADURAS, EMERGENTES
- REVISAR SOBREDIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS(COMPRESORES, MOTORES ELECTRICOS, BOMBAS,TRANSFORMADORES)
- ELEMENTOS PASIVOS INCORPORA LUZ Y VENTILACIÓN NATURALES USANDO SOL Y EOLICA
- USOS DE VARIADORES DE FRECUENCIA
- DESEMPEÑO ENERGETICO DE SISTEMAS EN PERÍODOS DE BAJA
- VER DE TENER ESQUEMAS MODULARES DONDE SEA POSIBLE(DOS CALDERAS)

HERRAMIENTA SIMULACION

operacionales, haciendo uso de un software.

El software desarrolla balances de masa y energía en todos los puntos par encontrar el PUNTO ESTABLE DE OPERACIÓN.

- RETScreen Gestión de Energías Limpias. Se usa para Gestión de Proyectos de Eficiencia Energética, Energías Renovables y Cogeneración

[Http://www.etscreen.net/es/home.php](http://www.etscreen.net/es/home.php)

- Eco2 Schneider en un software para estimar ahorros en motores de bombas y ventiladores aplicados a sistemas HVAC de hasta 2.4 MW

[Http://www.Schneider-electric.com/ww/en/5100-software/5105-configuracion-software/7589-eco20/](http://www.Schneider-electric.com/ww/en/5100-software/5105-configuracion-software/7589-eco20/)

- SINASAVE DE SIEMMENS software para determinar un potencial de ahorro y amortización.

Ayuda a tomar decisión relacionarla con la inversión de la Tecnología de Eficiencia energética

[Http://www.industry.siemmens.com/drives/global/engineering-commissioning-software/sinawave/pages/default.aspx](http://www.industry.siemmens.com/drives/global/engineering-commissioning-software/sinawave/pages/default.aspx)

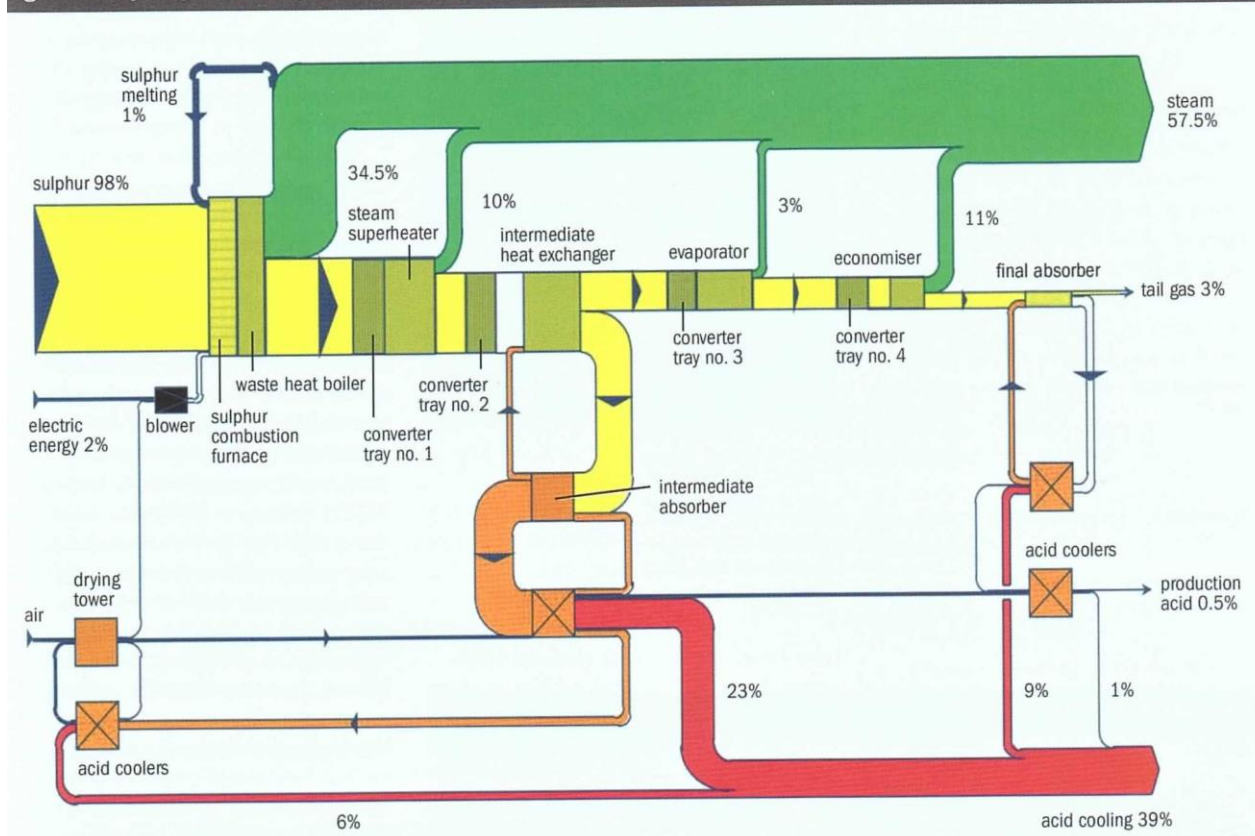
- TLV

Software de cálculo para ingeniería, sistemas de vapor, agua, gas, aire

[Http://www.tlv.com/global/la/calculator/](http://www.tlv.com/global/la/calculator/)

Diagramas de Energía

Fig 6: Sankey diagram of a typical sulphur burning plant



Ingeniería y energía

- Pensemos en el hoy e imaginemos el futuro
- También el futuro en los proyectos

- Muchas gracias!!!!