



Departamento de Ingeniería Química
y Química Inorgánica
Universidad de Cantabria

La era del ingeniero (1820-1880)

Desarrollo Sostenible de Cantabria
Asignatura Open Course Ware
Ángel Toca Otero

1.1 La época heroica del ingeniero

1.2 Energía

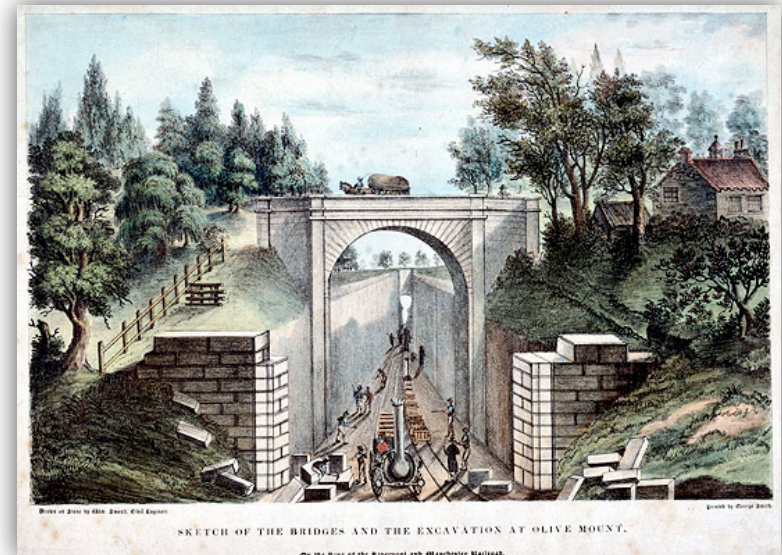
1.3 Construcción del sistema ferroviario

1.4 Conclusiones

1.1 La época heroica

Hacia mediados del siglo XIX eran visibles por toda Europa las grandes obras diseñadas y proyectadas por los grandes ingenieros

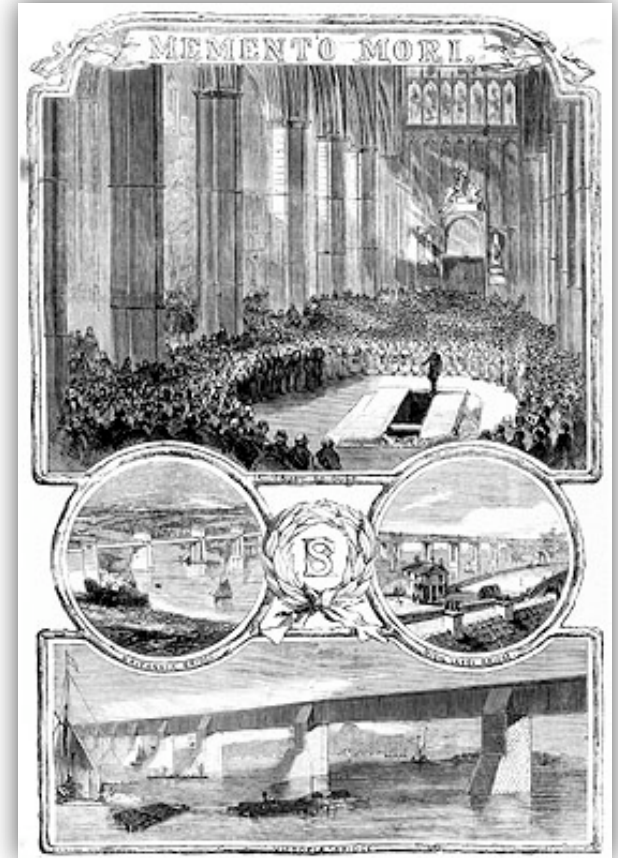
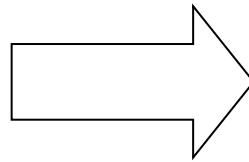
- Red de ferrocarriles
- Canales de navegación
- Transporte dentro de las grandes ciudades
- Grandes líneas telegráficas
- Nueva maquinaria que utilizaba el vapor como fuente de energía



1.1 La época heroica

Fue un tiempo de ingenieros enérgicos y talentosos, que hicieron una enorme contribución al avance de la Tecnología

- James Watt y Mathew Boulton
- Samuel Smiles
- Robert y Georges Stephenson

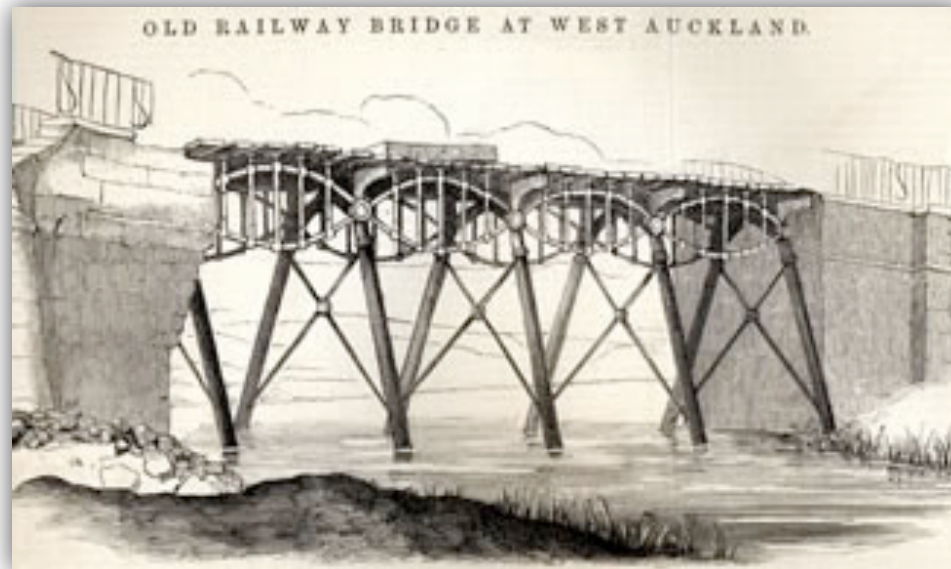


1.1 La época heroica

Algunos materiales alcanzaron un status diferente, caso del hierro colado o del cristal en el mundo de la arquitectura o la ingeniería

Las grandes obras comenzaron a tener un significado al margen de su utilidad

El ingeniero “todoterreno” como imagen de prestigio y de poder



1.1 La época heroica

La Gran Exhibición (1 de mayo de 1851 – 11 de octubre de **1851**) como el gran colofon a esta epoca

Construcción del Crystal Palace en Hyde Park (acero y cristal)

A partir de entonces desapareció la figura del ingeniero todopoderoso y comenzó a surgir la del ingeniero especializado en una disciplina concreta

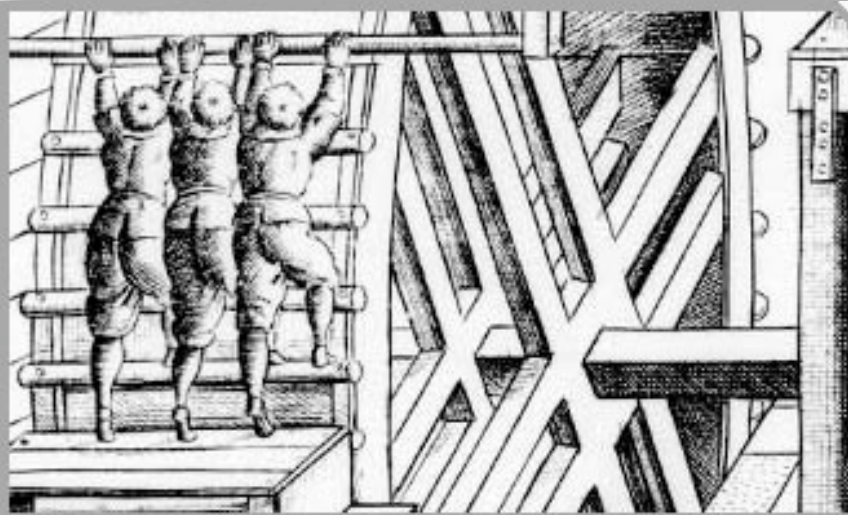


1.2 Energía

Hacia mediados del siglo XVII se produjo una profunda crisis energética, a causa de la falta de madera (fundición de metales)

El cambio a una nueva fuente como el carbón, implicaba poder disponer de él de manera fácil y económica

Mejora de las explotaciones implicaba extraerlo de mayor profundidad, para lo cual era necesario drenar mejor las minas



Sustitución de fuentes naturales (fuerza animal, agua, viento, etc.) por otras como madera y carbón

1.2 Energía

Una primera aproximación a la solución de la extracción económica del carbón de las minas.

1698: Thomas Savery, ingeniero militar, patentó su máquina “Elevadora de agua impelida por la fuerza del fuego”, también denominada “La amiga del minero”

Al cambiar de escala se produjeron problemas irresolubles (materiales con escasa resistencia a las presiones demandadas, perdidas considerables de calor, etc.) que la hicieron inviable a mayor escala



1712: el ferretero Thomas Newcomen puso en marcha la primera gran máquina de vapor

Capaz de extraer 10 galones de agua de una profundidad de 150 pies en cada una de las emboladas

Diseño inalterado durante 50 años, su introducción supuso un profundo impacto en la explotación del carbón

Año	1700	1750	1770
Producción de carbón (millones de toneladas)	2,0	4,8	6,2

1.2 Energía

Entre los pocos problemas que presento la máquina de Newcomen, destacaron el excesivo consumo de carbón y los elevados gastos de construcción

En **1763** el constructor de instrumentos de la universidad de Glasgow, James Watt, recibió el encargo de reparar la máquina Newcomen que tenía la universidad

En **1769** Watt diseña y patenta el condensador separado, lo cual disminuyo notablemente el consumo de carbón

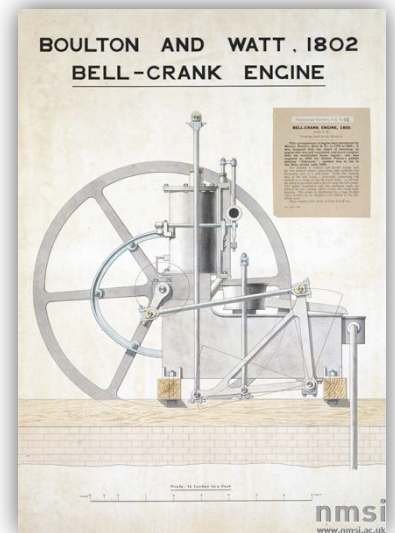


1.2 Energía

En **1775** Watt conoce a Matthew Boulton, constructor de maquinaria que disponía de una factoría de 600 trabajadores en el Soho londinense

En **1777** Watt se traslada al Soho y perfecciona su máquina

Entre ese año y **1787** Watt introdujo numerosas mejoras (regulador centrífugo) y diseños de máquinas (máquina rotatoria), lo cual permitió reducir los consumos a la tercera parte de la máquina de Newcomen



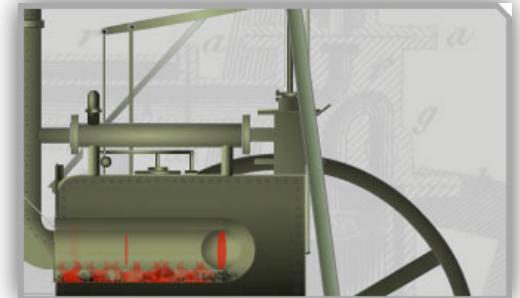
1.2 Energía

Hacia **1800**, Watt y Boulton tan solo construían el 25% de las maquinas de vapor del Reino Unido

Entre otros modelos, en **1802** Richard Trevithick y Andrew Vivian patentaron la primera maquina de

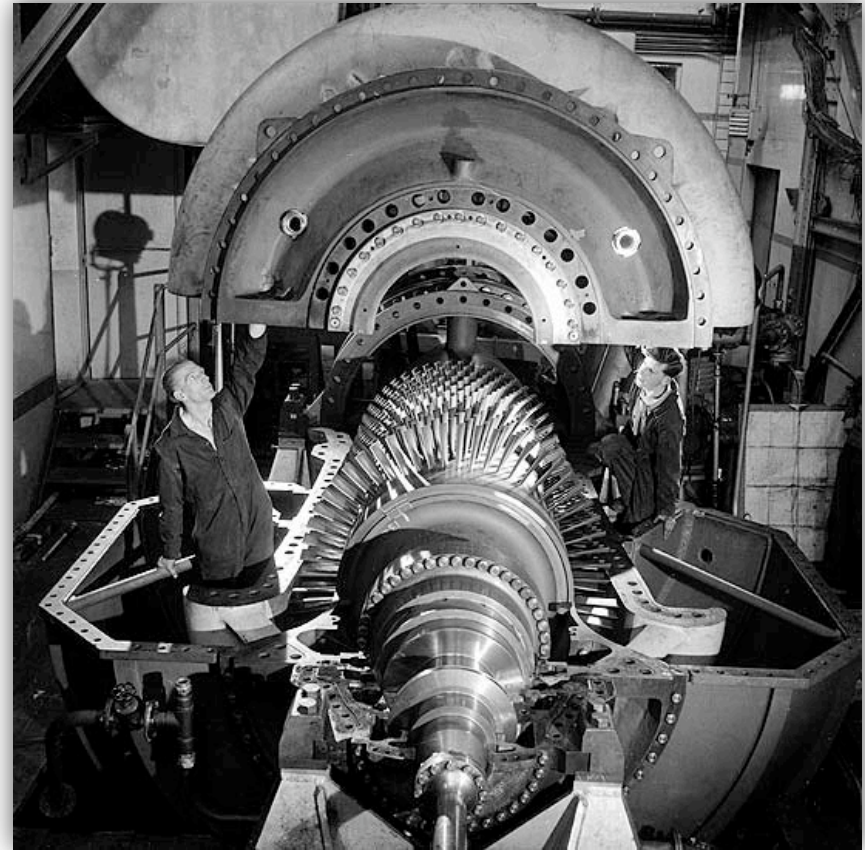
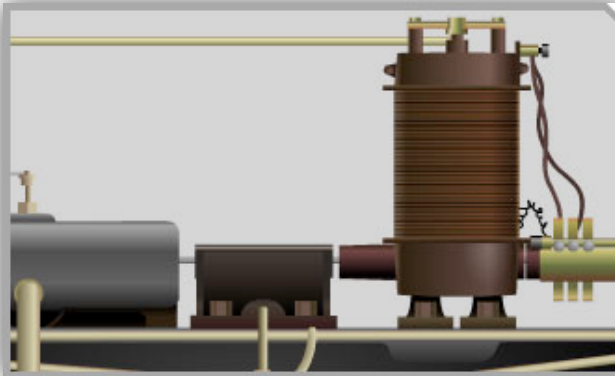
Este hecho abrió un nuevo abanico de posibilidades industriales, al poner a su disposición una nueva fuente de energía

Estas máquinas prepararon el terreno para el vertiginoso crecimiento del uso del vapor en buena parte del siglo XIX



1.2 Energía

No fue hasta **1884** cuando el vapor dio un nuevo salto como fuente de energía, con la invención de la turbina Pearson



1.3 Construcción del sistema ferroviario

Los orígenes del ferrocarril van unidos a las explotaciones mineras, donde se utiliza la tracción animal (“ferrocarriles de sangre”)

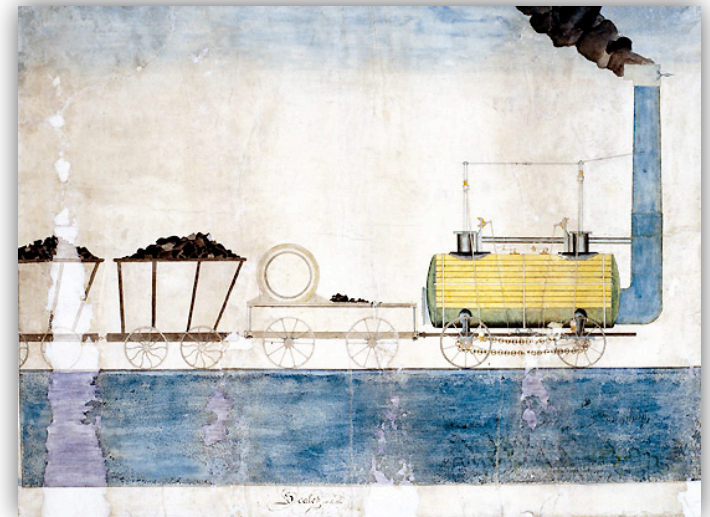
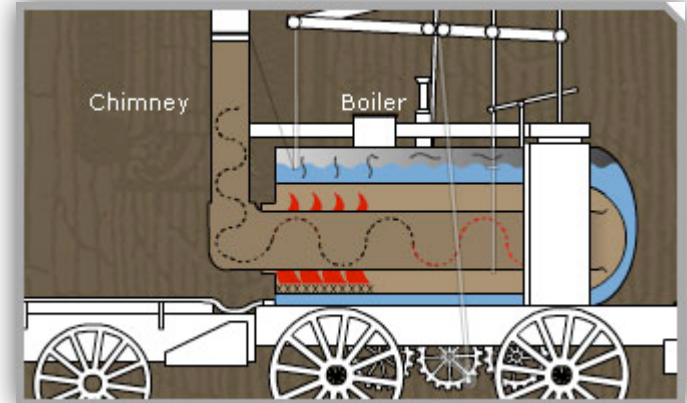
La introducción de la maquina de Trevithick (sur de Gales, 1804) en el origen de un cambio sustancial: la entrada del vapor en el ferrocarril

1812: Primer uso comercial de la maquina de vapor (Matthew Murray en el Middleton Colliery Railway)

1.3 Construcción del sistema ferroviario

En **1813** aparece la Puffing Billy, la locomotora de vapor mas antigua que sobrevive

Un año después George Stephenson diseña su primera maquina para Killingworth Colliery

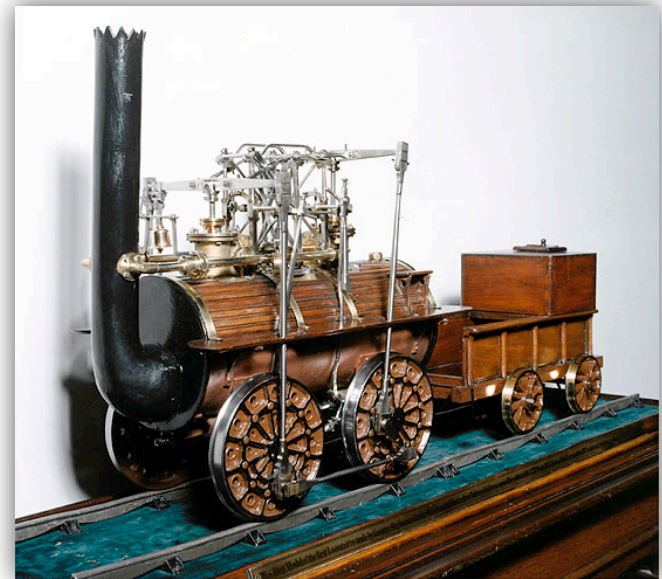


1.3 Construcción del sistema ferroviario

En **1825** se abre el Stockton & Darlington Railway, para unir el puerto de Stockton-on-Tees con las minas de carbon al sur de Durham

La línea y la máquina fue diseñada por Georges Stephenson, la cual consiguió una velocidad media de 10-15 millas/h

Demostró la superioridad del vapor sobre los caballos para el transporte de mercancías

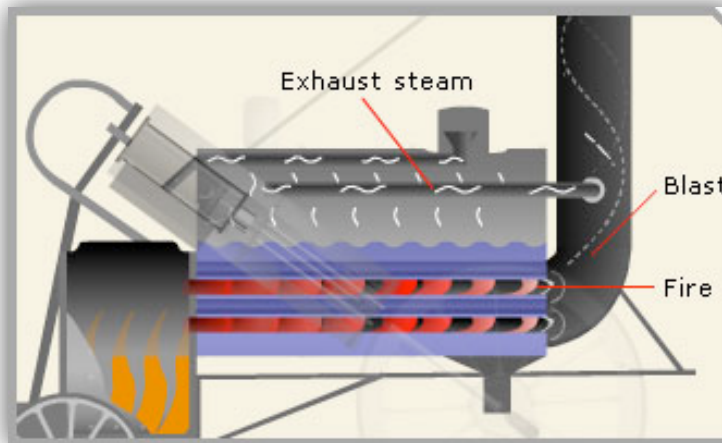


1.3 Construcción del sistema ferroviario

La apertura del Rainhill Railway (1829-**1830**), entre Liverpool y Manchester, fue uno de los acontecimientos clave de la llamada Revolución Industrial

Supuso la puesta en marcha de nuevas locomotoras, como la famosa Rocket diseñada por Stephenson, capaces de transportar con rapidez y eficacia mercancías (textiles) y personas

La línea se abrió al tráfico comercial el 15 de septiembre de 1830, y constituyó un acontecimiento social

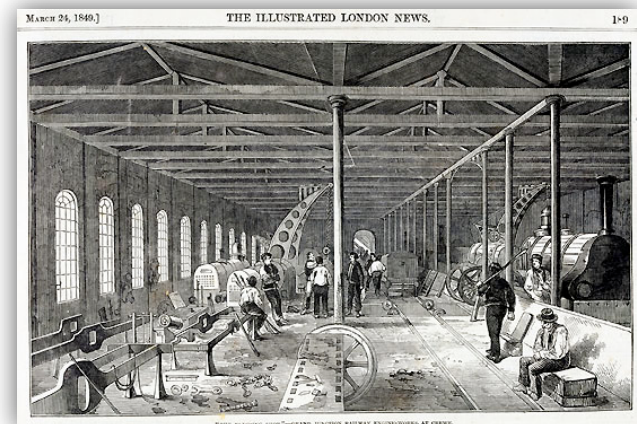


1.3 Construcción del sistema ferroviario

Tras la apertura de esa línea, siguieron otras (Londres-Birmingham; Birmingham-Liverpool (*The Great Junction*); Londres-Southampton, así como la extensión a Europa (Bélgica), USA y la India

En **1840** existían mas de 1800 millas de líneas en UK, 2400 en USA y unas 300 en los estados alemanes

A la creación de líneas le acompañó una nueva industria: la de la construcción de locomotoras y vagones



1.3 Construcción del sistema ferroviario

La mayor parte de las nuevas líneas abiertas respondieron a estrictos intereses comerciales/particulares

Apenas unas pocas fueron abiertas en el mundo promovidas por gobiernos

Este movimiento dio lugar a un desmesurado crecimiento desordenado y a un intenso movimiento especulativo de capitales

A mediados de los 40-50, la “burbuja especulativa” estalló y provocó una intensa crisis financiera

1.4 Conclusiones

La llegada del ferrocarril supuso un intenso cambio social y cultural

La velocidad como nuevo valor social

Desaparición de antiguos medios de vida: carruajes y carreteros

Aparición del telégrafo y la “inmediatez” en la comunicación

Necesidad de unificación horaria.
Desde 1850 Greenwich comenzó a distribuir señales horarias en todo UK, y desde **1855** el tiempo se unificó en el país

