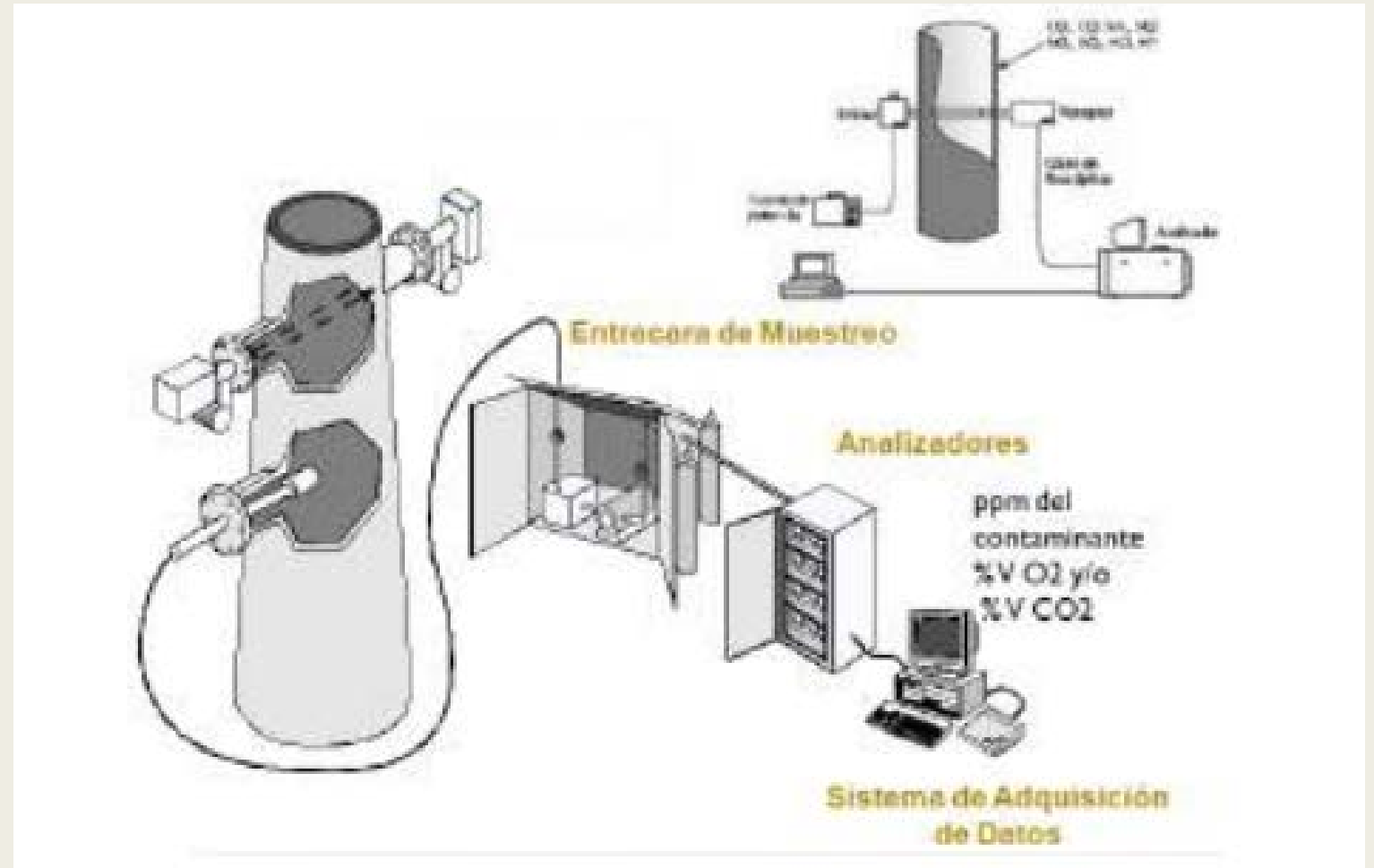


ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS



Mecanismos de Monitoreo de Emisiones

- Monitoreo continuo
- Monitoreos puntuales
- Balances de masa
- Cálculos de ingeniería



- **Factores de emisión:**

Relacionan la cantidad de un contaminante liberada a la atmósfera con la actividad en la cual se produce su emisión. Se pueden expresar como la masa de contaminante emitida por unidad de masa, volumen, distancia o duración de dicha actividad (por ej: kg de CO₂ emitidos por litro de gas natural quemado para generar energía)

$$\text{EMISIÓN} = \text{FACTOR DE EMISIÓN} \times \text{FACTOR DE ACTIVIDAD} \times (1 - \text{EFICIENCIA DE REDUCCIÓN})$$

- **Modelos de estimación empíricos:**

Permiten estimar las emisiones considerando la influencia de variables como la meteorología, la velocidad del viento, las características químicas de las sustancias, las características de la fuente, etc.

AP-42: Compilación de Factores de Emisión de Contaminantes Atmosféricos (US-EPA, 1995)

Cada capítulo trata sobre un tipo de fuente o proceso industrial específico:

Cap. 1	Fuentes de combustión externa
Cap. 2	Disposición final de residuos sólidos
Cap. 3	Fuentes de combustión estacionaria interna
Cap. 4	Fuentes de pérdidas por evaporación
Cap. 5	Industria del petróleo
Cap. 6	Industria de procesos químicos orgánicos
Cap. 7	Tanques de almacenamiento de líquidos orgánicos
Cap. 8	Industrias de procesos químicos inorgánicos
Cap. 9	Industrias alimenticias y agrícolas
Cap. 10	Industrias de productos madereros
Cap. 11	Industrias de productos minerales
Cap. 12	Industrias metalúrgicas
Cap. 13	Otras fuentes (misceláneo)
Cap. 14	Fuentes biogénicas de gases de efecto invernadero
Cap. 15	Detonación de artillería

3.	STATIONARY INTERNAL COMBUSTION SOURCES
3.1	Stationary Gas Turbines For Electricity Generation
3.2	Heavy-duty Natural Gas-fired Pipeline Compressor Engines
3.3	Gasoline And Diesel Industrial Engines
3.4	Large Stationary Diesel And All Stationary Dual-fuel Engines

5.	PETROLEUM INDUSTRY
5.1	Petroleum Refining
5.2	Transportation And Marketing Of Petroleum Liquids
5.3	Natural Gas Processing

1.	EXTERNAL COMBUSTION SOURCES
1.1	Bituminous And Subbituminous Coal Combustion
1.2	Anthracite Coal Combustion
1.3	Fuel Oil Combustion
1.4	Natural Gas Combustion
1.5	Liquefied Petroleum Gas Combustion
1.6	Wood Waste Combustion In Boilers
1.7	Lignite Combustion
1.8	Bagasse Combustion In Sugar Mills
1.9	Residential Fireplaces
1.10	Residential Wood Stoves
1.11	Waste Oil Combustion

2.	SOLID WASTE DISPOSAL
2.1	Refuse Combustion
2.2	Sewage Sludge Incineration
2.3	Medical Waste Incineration
2.4	Landfills
2.5	Open Burning
2.6	Automobile Body Incineration
2.7	Conical Burners

9.	FOOD AND AGRICULTURAL INDUSTRIES
9.1	Tilling Operations
9.2	Growing Operations
9.2.1	Fertilizer Application
9.2.2	Pesticide Application
9.2.3	Orchard Heaters
9.3	Harvesting Operations
9.3.1	Cotton Harvesting
9.3.2	Grain Harvesting
9.3.3	Rice Harvesting
9.3.4	Cane Sugar Harvesting
9.4	Livestock And Poultry Feed Operations
9.4.1	Cattle Feedlots
9.4.2	Swine Feedlots
9.4.3	Poultry Houses
9.4.4	Dairy Farms
9.5	Animal And Meat Products Preparation
9.5.1	Meat Packing Plants
9.5.2	Meat Smokehouses

Table 1.5-1. EMISSION FACTORS FOR LPG COMBUSTION^a

EMISSION FACTOR RATING: E

Pollutant	Butane Emission Factor (lb/10 ³ gal)		Propane Emission Factor (lb/10 ³ gal)	
	Industrial Boilers ^b (SCC 1-02-010-01)	Commercial Boilers ^c (SCC 1-03-010-01)	Industrial Boilers ^b (SCC 1-02-010-02)	Commercial Boilers ^c (SCC 1-03-010-02)
PM, Filterable ^d	0.2	0.2	0.2	0.2
PM, Condensable	0.6	0.6	0.5	0.5
PM, Total	0.8	0.8	0.7	0.7
SO ₂ ^e	0.09S	0.09S	0.10S	0.10S
NO _x ^f	15	15	13	13
N ₂ O ^g	0.9	0.9	0.9	0.9
CO ₂ ^{h,j}	14,300	14,300	12,500	12,500
CO	8.4	8.4	7.5	7.5
TOC	1.1	1.1	1.0	1.0
CH ₄ ^k	0.2	0.2	0.2	0.2

Factores de emisión de la combustión de gas licuado de petróleo, GLP (Cap. 1.5)

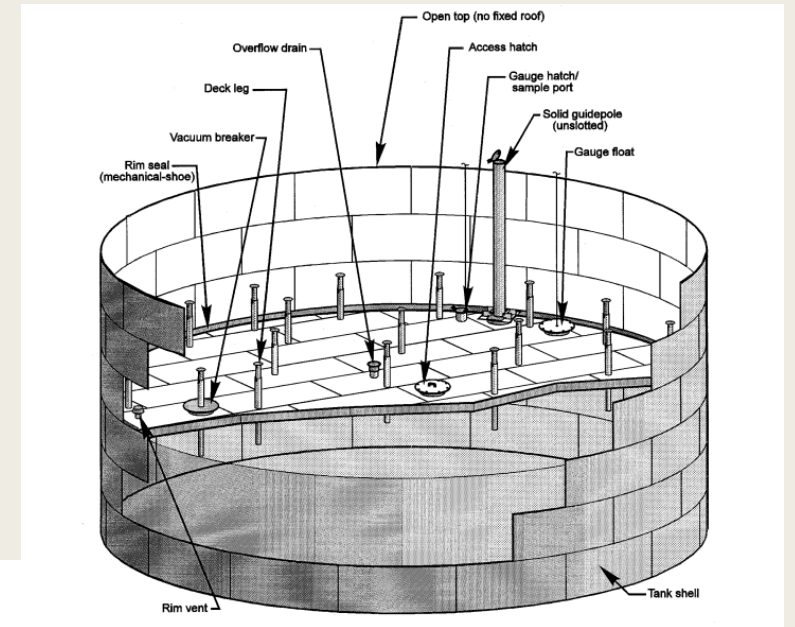
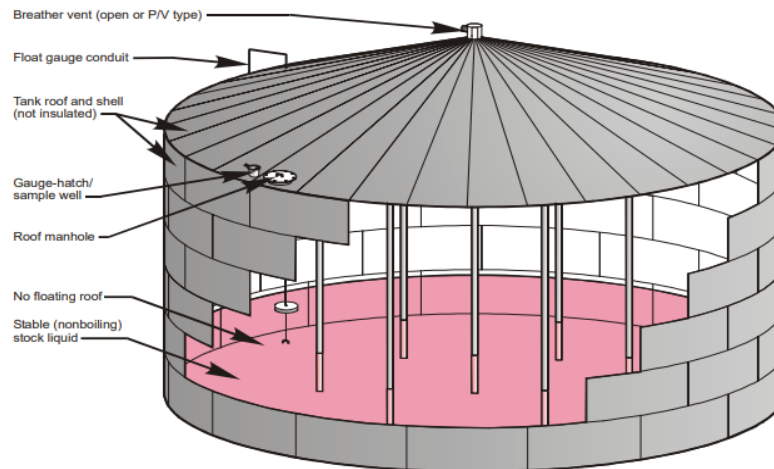
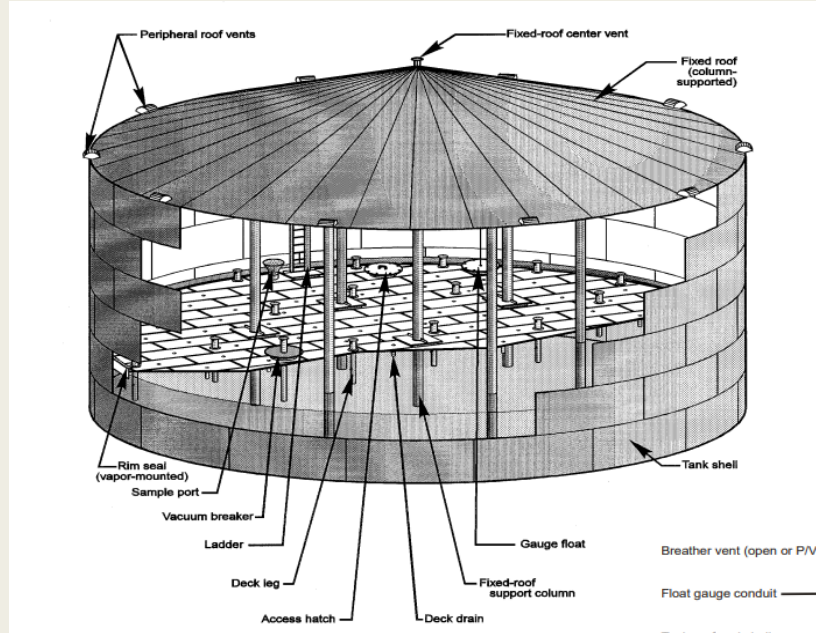
Table 10.2-1 (Metric And English Units). EMISSION FACTORS FOR KRAFT PULPING^a

EMISSION FACTOR RATING: A

Source	Type Of Control	Particulate		Sulfur Dioxide (SO ₂)		Carbon Monoxide (CO)		Hydrogen Sulfide (S ^m)		RSH, RSR, RSSR (S ^m)	
		kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton
Digester relief and blow tank	Untreated ^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.03	0.6	1.2
Brown stock washer	Untreated ^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02	0.2 ^c	0.4 ^c
Multiple effect evaporator	Untreated ^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55	1.1	0.05	0.1
Recovery boiler and direct evaporator	Untreated ^d	90	180	3.5	7	5.5	11	6 ^e	12 ^e	1.5 ^e	3 ^e
	Venturi scrubber ^f	24	48	3.5	7	5.5	11	6 ^e	12 ^e	1.5 ^e	3 ^e
	ESP	1	2	3.5	7	5.5	11	6 ^e	12 ^e	1.5 ^e	3 ^e
	Auxiliary scrubber	1.5 - 7.5 ^g	3 - 15 ^g					6 ^e	12 ^e	1.5 ^e	3 ^e
Noncontact recovery boiler without direct contact evaporator	Untreated	115	230	ND	ND	5.5	11	0.05 ^h	0.1 ^h	ND	ND
	ESP	1	2	ND	ND	5.5	11	0.05 ^h	0.1 ^h	ND	ND
Smelt dissolving tank	Untreated	3.5	7	0.1	0.2	ND	ND	0.1 ^j	0.2 ^j	0.15 ^j	0.3 ^j
	Mesh pad	0.5	1	0.1	0.2	ND	ND	0.1 ^j	0.2 ^j	0.15 ^j	0.3 ^j
	Scrubber	0.1	0.2	ND	ND	ND	ND	0.1 ^j	0.2 ^j	0.15 ^j	0.3 ^j
Lime kiln	Untreated	28	56	0.15	0.3	0.05	0.1	0.25 ^m	0.5 ^m	0.1 ^m	0.2 ^m
	Scrubber or ESP	0.25	0.5	ND	ND	0.05	0.1	0.25 ^m	0.5 ^m	0.1 ^m	0.2 ^m
Turpentine condenser	Untreated	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.01	0.25	0.5
Miscellaneous ⁿ	Untreated	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25	0.5

Factores de emisión de la extracción química de celulosa de la madera (Cap.10)

Capítulo 7 – Tanques de almacenamiento de líquidos orgánicos



- Las emisiones desde tanques de almacenamiento de hidrocarburos contienen típicamente contaminantes conocidos como COVs (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno, n-hexano, entre otros)
- Diferentes condiciones de operación y procesos en las que se pueden generar emisiones:
 - Durante el almacenamiento: “Standing losses”
 - Durante el llenado: “Working losses”
 - Durante la limpieza del tanque
 - Durante el vaciamiento del tanque
- Variables que influyen en los niveles de emisiones:
 - Características del tanque: Dimensiones, tipo de tanque, forma de su techo, tipos de válvulas de emergencia y ventilación que posee.
 - Características físico-químicas de los compuestos almacenados: Masa molecular, curva de presión de vapor en función de la temperatura, etc.
 - Meteorología del sitio: Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales a lo largo del año, presión, velocidad del viento, irradiancia solar, etc.