
	<b>Facultad de Ingeniería - UNJu</b>	DOC N° <b>2023-IP-00-R-TP-109</b>
	<b>Ingeniería de procesos</b>	Rev.: A Página 2 de 6
	<b>Plot Plan – Layout de equipos</b>	Fecha: 13-11-2023

## ÍNDICE

<b>1. Objeto .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Alcance .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Normas aplicables .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Documentos de referencia .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Actividad .....</b>	<b>4</b>

	<b>Facultad de Ingeniería - UNJu</b>	DOC N° <b>2023-IP-00-R-TP-109</b>
	<b>Ingeniería de procesos</b>	Rev.: A Página 3 de 6
	<b>Plot Plan – Layout de equipos</b>	Fecha: 13-11-2023

## 1. Objeto

El objeto de este Trabajo Práctico es conocer y desarrollar un plano de distribución de áreas y distribución de equipos de procesos de una planta industrial a partir de los diagramas de procesos (PFD y P&ID).

## 2. Alcance


El alcance es realizar planos a escala para el *footprint*, *plot plan* y *layout* a nivel de ingeniería conceptual teniendo en cuenta códigos y normas vigentes y tablas de distancias mínimas recomendadas.

## 3. Normas aplicables

- **ASME B31.3:** Process Piping.
- **ASME Y14.100-2013:** Engineering Drawing Practices.
- **NFPA 30-2008:** Basic Requirements for Storage Tanks.
- **ISO 10628:** Diagrams for the chemical and petrochemical industry.
- **UNE 60601:** Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- **NFPA 70:** National Electrical Code.

## 4. Documentos de referencia

- **Turton, Richard, y otros.** *Analysis, Synthesis and Design*. s.l. : Prentice Hall, 2018.
- **Kern, Robert.** *Plant Layout*. s.l. : McGraw-Hill, 1978.
- **Safety, Center for Chemical Process.** *Guidelines for Facility Siting and Layout*. s.l. : AIChE, 2003.
- **Bausbacher, Ed y Hunt, Roger.** *Process Plant Layout and Piping Design*. s.l. : Prentice Hall, 1993.
- **Bahadori, Alireza.** *Hazardous Area Classification in Petroleum and Chemical Plants: A Guide to Mitigating Risk*. s.l. : CRC Press, 2013.
- **Baron, Hervé.** 2015. Oil & Gas engineering Guide. Second edition s.l. : Editions TECHNIP, 2015.
- **Mukherjee Siddhartha.** Process Engineering and Plant Design. The Complete Industrial Picture. CRC Press, 2023.
- **Moran, Seán.** Process Plant Layout. Second edition s.l. : Editions IChemE, 2017.

	<b>Facultad de Ingeniería - UNJu</b>	DOC N° <b>2023-IP-00-R-TP-109</b>
	<b>Ingeniería de procesos</b>	Rev.: A Página 4 de 6
	<b>Plot Plan – Layout de equipos</b>	Fecha: 13-11-2023

## 5. Actividad

1. Relacione las siguientes columnas según correspondan a *Plot plan* y *layout* de equipos.

Indica la distribución de los distintos sectores de la planta	Distribución de equipos dentro de una unidad de proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de proceso</li> <li>• Áreas de servicios auxiliares</li> <li>• Prrales principales (<i>pipe – rack</i>)</li> <li>• Sala de control</li> <li>• Tanques de almacenamiento</li> <li>• Laboratorio y oficinas</li> <li>• Seguridad y protección contra incendio</li> <li>• Antorcha</li> <li>• Calles internas</li> <li>• Comedor.</li> <li>• Sectores de despacho y carga de camiones</li> <li>• Portería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay que definir la cota de nivel de referencia y el norte de planta.</li> <li>• Requerimientos de altura relativa entre equipos</li> <li>• Posibilidad de agrupar equipos que tienen igual requerimiento de altura para minimizar estructuras.</li> <li>• Clasificación por áreas (analizar si se pueden agrupar en un área, para disminuir el costo de equipamiento eléctrico)</li> <li>• Prever espacios libres para mantenimiento</li> <li>• Requerimientos de distancias de seguridad</li> <li>• Conocer huella (<i>footprint</i>) del equipo.</li> </ul>

2. Indique y justifique cuáles son los documentos principales requeridos para desarrollar el *Footprint*, *Plant plan* y el *layout* de equipos.
3. Justifique cómo afectan los siguientes aspectos al *Plot Plan* y al *Layout* de equipos.
  - a) Condiciones ambientales.
  - b) Seguridad.
  - c) Operatividad y mantenimiento.
  - d) Futura expansión de la planta.
  - e) Disposición de efluentes.
4. Realizar una síntesis del video *Plant layout* del siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=kNNwPJLhVSE>. No más de una página. Puede realizar y presentar mediante un diagrama o esquema conceptual. Incorporar la clasificación de áreas a la que hace referencia en video.
5. La Figura 1 representa el esquema de disposición de equipos para la recepción de combustible en una planta de proceso. Analice el mismo desde el punto de vista de la clasificación de áreas.

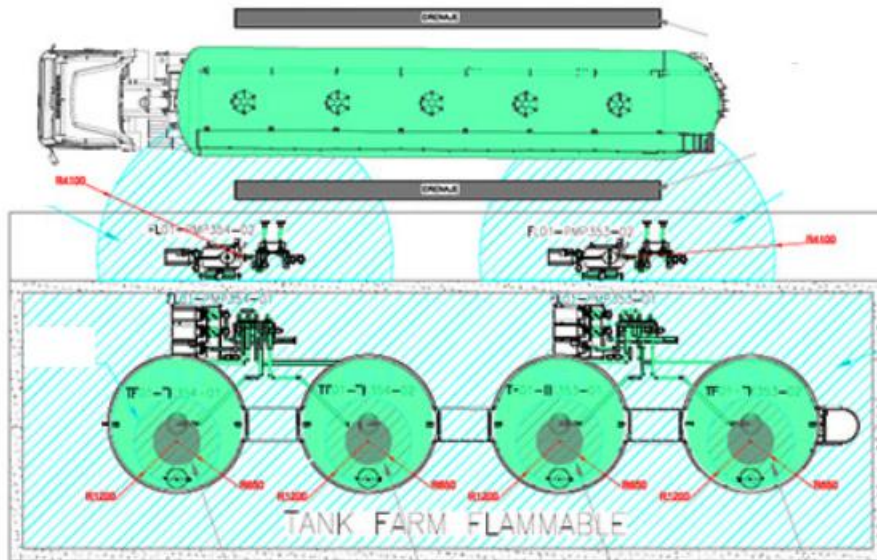



Figura 1. Zona de recepción de combustible.

6. Defina *layout* de disposición horizontal y *layout* de disposición vertical. Especifique las ventajas y desventajas de cada uno.
7. Explique cómo cada una de las siguientes afirmaciones afectan el *layout* de equipos de proceso:
  - a) Una bomba específica requiere una gran NPSH; especificar la altura.
  - b) El flujo de líquido desde un condensador de cabeza a un tambor de reflujo es por gravedad.
  - c) Las bombas y las válvulas de control deben estar situados para un fácil acceso y mantenimiento.
  - d) Intercambiadores de calor de coraza y tubo pueden requerir una limpieza periódica y sustitución del haz de tubos.
  - e) Tubos situados a nivel del suelo presentan un peligro de tropiezo.
  - f) La dirección predominante del viento es casi siempre del noroeste.
8. ¿Cuál es el propósito (s) de un *pipe rack* (parral) en un proceso químico?
  - a) Especifique la información necesaria para definir el *pipe rack*.
  - b) Cite ejemplos de las formas habituales del *pipe rack* y su representación en el layout.
  - c) Justifique el uso de parrales con efecto de dilatación.
9. Esquematice y analice el arreglo típico de instalación de líneas de vapor. Utilice como bibliografía de referencia (Sean Moran, 2017)
10. Defina *Footprint*. Represente el *footprint* de:
  - a) Separador flash.  
Diámetro: 3.5 m  
Altura: 10 m
  - b) Filtro prensa de placas y marcos.  
Área de filtración: 490 m<sup>2</sup>.  
Marcos con dimensiones 1500 mm x 1500 mm.  
El área de filtración por placa es 3,73 m<sup>2</sup>. El espesor de cada placa es 50 mm. El filtro tiene 132 placas.  
Considere un largo adicional de 1200 mm para carrera del cilindro hidráulico y 1000 mm para los dos cabezales.
  - c) Rehervidor.  
Área=145 m<sup>2</sup>  
Temperatura lado caliente: entrada a 300 °C salida a 195 °C

	<b>Facultad de Ingeniería - UNJu</b>	DOC N° <b>2023-IP-00-R-TP-109</b>
	<b>Ingeniería de procesos</b>	Rev.: A Página 6 de 6
	<b>Plot Plan – Layout de equipos</b>	Fecha: 13-11-2023

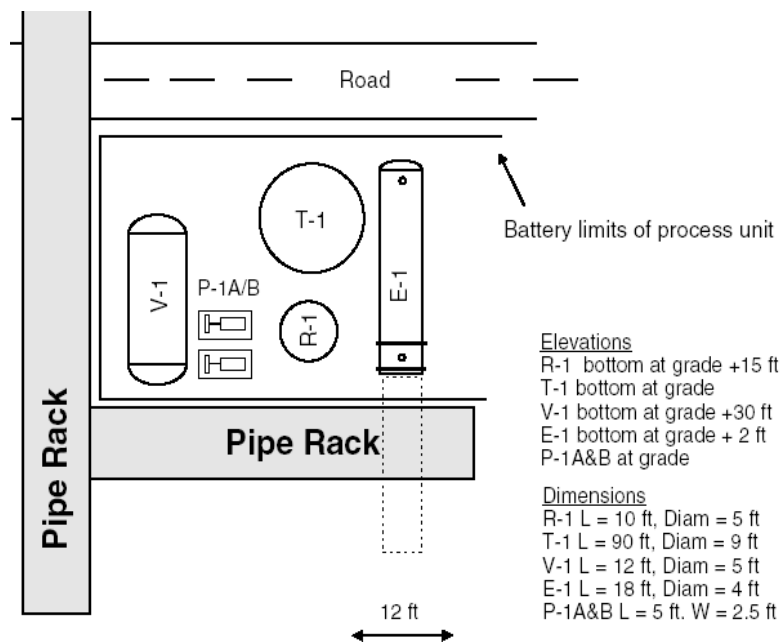
Temperatura del lado frio: bfw a 105 °C, mps a 184 °C

Use tubos de 12 ft de largo, diámetro exterior de 1", paso de 1 ¼", arreglo en cuadrados, utilice un paso por carcasa y un paso por los tubos debido al cambio de fase en el lado de la coraza.

Utilice un espacio de vapor por encima del líquido en ebullición igual 3 veces el volumen del líquido.

Asuma sistema para reboiler tipo calderin.

11. En la Figura 2 se muestra el *layout* preliminar de una planta para un nuevo proceso. Liste y explique todos los problemas potenciales del *layout* que Ud. puede encontrar. Proponer un *layout* para la planta de proceso y justifique las decisiones tomadas.



12. La elevación de los equipos sobre el nivel del suelo es costosa debido a que se requiere una estructura de acero adicional. Sin embargo, es una práctica normal en plantas químicas elevar la base de una columna de destilación entre 10 a 15 ft, usando una base metálica.

- ¿Por qué está justificado este costo adicional?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de colocar una bomba debajo del nivel del suelo?
- Proponga un *layout* para una columna de destilación formada 28 platos, un condensador total y un reboiler, ambos de coraza y tubos. El diámetro de la columna de destilación es de 4 ft.

13. Proponga el *layout* para el proceso de producción de benceno presentado en (Turton, 2018).

14. Proponga el *Plot Plan* y *layout* de equipos para su proceso de producción. Justifique cada uno utilizando distancias mínimas y clasificación de áreas.