



## **I. GENERALIDADES.**

### **I.1. Antecedentes.**

En una planta de la Industria Alimenticia es común encontrar los talleres de producción instalados en edificaciones industriales de diversas características, normalmente, los edificios se construyen en base a las necesidades de distribución de los equipos de proceso, los resultados son en muchos casos, edificios de formas irregulares. La particularidad de esta edificación es que va creciendo conforme a las necesidades de expansión y crecimiento de la Planta. Así, al concluir las tres etapas de construcción se prevé alcanzar su capacidad máxima.

El presente trabajo de tesis, **“Criterios de diseño y construcción de un Edificio de Proceso para la Industria Alimenticia – Aplicación Práctica”**, se enfocará al estudio del edificio denominado **“Taller de Proceso 1”**, TPR 1, el cual será tratado desde el punto de vista de la Ingeniería Civil.

### **I.2. Ubicación del proyecto.**

La localización de una Planta Industrial debe planearse cuidadosamente, ya que el costo para desplazarla por una mala decisión podría ser cuantioso. Los factores representativos para determinar la localización de una instalación industrial son: disponibilidad de mano de obra en cantidad y calidad suficientes, condiciones de vida, facilidad de transporte, energía, agua, disposición de aguas residuales, clima, terrenos disponibles, disponibilidad de materias primas, entre otros.

El proyecto se ubica en una zona de ecosistemas modificados, correspondiente a terrenos bajo la influencia de áreas naturales protegidas. El parque abarca un interesante gradiente de transición, su parte alta pertenece a la región las altas montañas de la sierra madre oriental. Se extiende entre los 2600 y los 900 metros de altitud respecto al nivel medio del mar, en consecuencia, incluye climas fríos, templados y tropicales. Todos los factores anteriores se unen para producir una vegetación altamente diversa, predominando los bosques de coníferas y de encino.

### **I.3. Descripción del proyecto.**

Para la construcción de este tipo de infraestructura, se requiere de extensiones de terreno considerables, pensando en los planes de expansión futura, el arreglo debe ser creativo, de tal manera que se puedan distribuir las diversas áreas de producción de una manera eficiente, acorde a las necesidades del proceso. El emplazamiento de las diferentes áreas estará en función de la distribución de equipos y estos a su vez en función del sentido de flujo del proceso industrial.



A continuación se mencionan los tipos de áreas y servicios que generalmente se requieren en una Planta de Procesamiento de Alimentos:

**A. Talleres de producción.**

Son las edificaciones donde se inicia el proceso productivo, mediante la transformación de materias primas o ingredientes en alimentos. La zona de proceso de la Planta se compone de dos edificios, el “Taller de Proceso 1”, TPR 1, y el “Taller de Proceso 2”, TPR 2. El primero será objeto del estudio detallado del presente trabajo de tesis.

El área ocupada en planta baja, hasta la segunda etapa constructiva, es de aproximadamente 630 m<sup>2</sup> para el TPR 2, y de 375 m<sup>2</sup> para el TPR 1. Las alturas de los cinco entresijos en orden ascendente son: 5.50 m, 4.50 m, 3.00 m, 3.75 m y 5.25 m, resultando una altura total del proyecto de 22.00 m; adicionalmente, la zona del elevador se extiende a una altura máxima de 24.60 m. En el capítulo III se hará una descripción más detallada del Edificio TPR 1.

**B. Estación de servicios.**

Es la estación que recibe los servicios externos, transforma, genera y distribuye los fluidos tales como electricidad, agua caliente, agua helada, agua potable para el proceso, aire comprimido y vapor.

Para la distribución de los servicios a las diferentes áreas, se requieren racks a base de estructura metálica ligera, estos, deben recorrer diversas rutas a lo largo de la planta, de tal forma que lleguen a los diferentes talleres de producción con los servicios requeridos.

**C. Recibo y almacenaje de materias primas.**

Una vez recibidas las materias primas, se almacenan y quedan disponibles para su uso en los diferentes talleres de producción, ya sean ingredientes o materiales para envase del producto terminado.

**D. Almacenaje de productos químicos y de limpieza.**

Este tipo de instalaciones deben procurarse dentro de diques de contención, por la delicadeza y peligrosidad de dichos productos. A partir de aquí son enviados al área de producción, estos son usados principalmente como productos de limpieza para los equipos de proceso.

**E. Laboratorio.**

Para una Planta de Proceso Alimenticio, es obligado un laboratorio que se encargue de realizar el control de calidad, desde los insumos hasta el producto final.

**F. Sala de envasado.**

Aquí se recibe el producto en su última fase de transformación y se realiza el envasado, obteniendo el producto terminado en diferentes presentaciones comerciales.

**G. Almacenaje de producto terminado.**

En esta zona se almacena el producto terminado y se pone en tránsito para su destino final al consumidor.



#### **H. Taller de Mantenimiento.**

Este departamento se encarga de la conservación de las instalaciones para que la planta esté en óptimas condiciones de operación y funcionamiento.

#### **I. Casa del obrero.**

Esta zona aloja las áreas del comedor, vestidores y regaderas para el uso de los empleados y obreros.

#### **J. Red contra Incendio.**

Para la protección de las instalaciones y de la inversión, se cuenta con una red hidráulica para el uso de mangueras desde diferentes estaciones mediante gabinetes o hidrantes. Esta instalación tiene la función de prevenir y extinguir incendios en caso de un siniestro.

Consiste en arreglos de tuberías fijas, válvulas, conexiones para mangueras y bombas, conectadas a una fuente de abastecimiento de agua. Dispuestas a lo largo de la Planta Industrial, mediante un cabezal principal de alimentación y ramales secundarios de distribución a gabinetes para mangueras e hidrantes.

#### **K. Alcantarillado.**

Los drenajes deben separarse en función de su uso, para esta aplicación se dividió en dos tipos:

##### **1. Drenaje pluvial.**

Solamente capta agua durante precipitaciones pluviales y puede descargarse a un cuerpo receptor natural.

##### **2. Drenaje industrial.**

Es el que conduce las aguas residuales del proceso, de los servicios de sanitarios y del comedor, éstas deben procesarse en una planta para tratamiento de aguas residuales.

#### **I.4. Recursos naturales.**

Los recursos naturales como agua, suelo y clima, son un factor preponderante para el funcionamiento de una Planta de la Industria Alimenticia.

##### **A. Agua.**

El agua es un recurso natural indispensable para la vida, la región se caracteriza por tener manantiales que provienen de los deshielos de las altas montañas. El agua es obtenida por medio de pozos profundos y de los manantiales a cielo abierto. Su uso principalmente es dentro de los procesos productivos y en la limpieza de equipos.

##### **B. Suelo.**

La región está formada por suelos arcillosos y sedimentos, en los que predominan las rocas del tipo caliza, lo que origina la formación de estratos muy permeables.



### **C. Clima.**

El clima es sub-tropical húmedo templado, con amplia precipitación en el verano, durante esta temporada las lluvias aportan el 90% del agua pluvial captada durante el año, el resto se capta en otoño-invierno.

### **I.5. Infraestructura regional.**

La zona cuenta con todos los servicios básicos, tales como vías de comunicación, energía eléctrica, gas natural, líneas telefónicas, agua potable, drenaje y alcantarillado.

#### **A. Vías de Comunicación.**

En lo que se refiere a la transportación terrestre, cuenta con dos carreteras, una de cuota en dos carriles separados en cada dirección, que permite la comunicación entre la capital del país y el sur-este de México, la otra, sin ser de cuota permite la misma comunicación en dos carriles, uno en cada dirección. De igual manera, por vía férrea se cuenta con doble vía para transportación de carga.

#### **B. Energía Eléctrica.**

En cuanto al abastecimiento de energía eléctrica del proyecto, se cuenta con una subestación eléctrica principal, la cual recibe la energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, CFE, en alta tensión trifásica de 115 000 volts y 60 herzt.

#### **C. Gas Natural.**

Para el funcionamiento de calderas y servicios de apoyo en el laboratorio, dentro de la Planta se tiene el sistema de transporte para usos propios, la estación de regulación y medición, y la instalación de aprovechamiento de gas natural, infraestructura a cargo de Petróleos Mexicanos, PEMEX.

#### **D. Líneas Telefónicas.**

El suministro del servicio telefónico e Internet es por Teléfonos de México, TELMEX, el cual cuenta con una extensa red de telecomunicaciones en la zona.

#### **E. Drenajes y tratamiento de aguas residuales.**

El proceso de producción termina con la descarga de aguas residuales fuera de las instalaciones para su tratamiento final, éstas son captadas y transportadas por un subcolector industrial que las conduce hasta la planta tratadora de aguas residuales de la región.

En el diagrama de la figura 1.1., se ilustran los recursos necesarios y el funcionamiento básico de una Planta de Proceso de la Industria Alimenticia.

Fig.1.1. Diagrama de proceso industrial en una Planta Alimenticia.

